TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

JAARGANG 59 - 1953

6e AFLEVERING

Eu. 86

Uitgave van de

NEDERLANDSE PLANTENZIEKTENKUNDIGE VERENIGING

Onder redactie van

Mej. H. L. G. DE BRUYN; Dr J. A. A. M. H. GOOSSENS; Ir P. HUS;
Prof. Dr A. J. P. OORT en Dr H. J. DE FLUITER (Secretaris)

Redactie-adres: Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek,
Binnenhaven 4*a*, Wageningen

INHOUD

HOOFDARTIKELEN

J. B. M. VAN DINTHER. – Biologie en bestrijding van de bonenvliegen *Hylemyia cana* MACQ. en *Hylemyia liturata* MEIG. *With a summary: Biology and control of the bean seed flies H. cana Macq. and H. liturata Meig.* 217

W. VAN KATWIJK. – Rozet, een nieuwe virusziekte bij appels. *With a summary: Apple Rosette, a new virus disease* 233

W. VAN KATWIJK. – Mozaiek bij Goudenregen. *With a summary: Mosaic of Laburnum* . 237

G. DE BRUIN-BRINK, H. P. MAAS-GEESTERANUS en Dr D. NOORDAM. – Lycopersicum-virus 3 (Tomato spotted wilt virus), oorzaak van een ziekte bij *Nicotiana tabacum* en *Impatiens holstii. With a summary: Lycopersicum-virus 3 (Tomato spotted wilt virus), on Nicotiana tabacum and Impatiens holstii* 240

Drs J. A. HIJNER, Dr Ir M. OOSTENBRINK en Ir H. DEN OUDEN. – Morfologische verschillen tussen de belangrijkste Heterodera-soorten in Nederland. *With a summary: Morphological differences between the most important Heterodera species in the Netherlands. Avec un résumé: Différences morphologiques entre les espèces les plus importantes de Heterodera dans les Pays-Bas* 245

Vervolg inhoudsopgave z.o.z.

P.T.O.

MEDEDELINGEN VAN HET BESTUUR VAN DE NEDERLANDSE PLANTENZIEKTENKUNDIGE VERENIGING

1. **Plantenziektendag.** Het Bestuur stelt zich voor op **Vrijdag 5 Februari 1954** in kasteel Hoekelum, gelegen aan de route Ede-Bennekom, een plantenziektendag te organiseren. Het is de bedoeling, dat de leden onzer Vereniging met elkaar van gedachten wisselen naar aanleiding van mededelingen over laboratorium-onderzoek, veldproeven of afzonderlijke waarnemingen. In de ochtend en middag kunnen korte mededelingen gedaan worden, waarbij voldoende tijd beschikbaar zal blijven voor discussie. Onderlinge bespreking van ervaringen etc., kan tijdens een gemeenschappelijke lunch en aan een warme maaltijd plaats hebben. Deze bijeenkomst is alleen toegankelijk voor leden en leden-donateurs. Voor deze vergadering is dus geen introductie mogelijk.

Degenen, die een mededeling wensen te doen, worden verzocht zich **vóór 15 Januari 1954** op te geven bij de secretaresse met vermelding van titel van de voordracht, duur (10 of 15 minuten) en wensen omtrent projectie. Het programma zal dan nader bekend gemaakt en aan de leden toegezonden worden.

De kosten voor de gehele dag zullen per persoon *f* 6,— bedragen, beide maaltijden en koffie en thee inbegrepen. Degenen, die vóór de avondmaaltijd wensen te vertrekken, betalen *f* 3,75 (warme lunch) of *f* 2,25 (koude lunch), beide inclusief koffie en thee.

2. Het ligt in de bedoeling de *ledenlijst* van de Vereniging te laten herdrukken. Ieder lid wordt daarom dringend verzocht zijn of haar juiste adres zo snel mogelijk op te geven aan de secretaresse, indien dit verkeerd genoteerd staat op het Tijdschriftomslag of op de convocaties.

De Secretaresse:
Prof. Dr L. C. P. KERLING
Javalaan 20 Baarn

Vervolg van de Inhoud *blz.*

KORTE MEDEDELINGEN

Dr Ir D. A. VAN SCHREVEN. – Een apparaat voor het onderzoek van aardappelknollen op de aanwezigheid van cysten van aaltjes. *With a summary: An apparatus for the examination of potato tubers for the presence of eelworm cysts* 251

Ir TH. DE BRUIN. – Twee kiemschimmels van mais. *With a summary: Two pathogens of maize seedlings* 254

Dr F. E. NIJDAM en B. ROS. – Ontijdige knolvorming bij de aardappel in verband met de morphologische toestand van de poter. *With a summary: Premature tuberformation in potatoes in connection with the morphology of the tuber* 256

REFERATEN VAN LEZINGEN

M. VAN DE VRIE. – Fruitspintbestrijding met nieuwe middelen 260

Dr P. A. VAN DER LAAN. – De levenscyclus en biologische aspecten van de aaltjesvangende amoebe *Theratromyxa weberi* ZWILLENBERG 260

Dr H. J. TOXOPEUS. – Het kweken van aardappelrassen, die resistent zijn tegen het aardappelcystenaaltje 260

Dr J. G. TEN HOUTEN. – Een stambasisrot, veroorzaakt door *Phytophthora cactorum* (LEB. et COHN) SCHROET. 261

Dr H. J. DE FLUITER en F. A. VAN DER MEER. – De verspreiding van de dwergziekte bij de framboos 261

ACTUALITEITEN EN VOORLOPIGE MEDEDELINGEN

Ir G. W. ANKERSMIT. – Enkele parasieten van de koolzaadsnuitkever, *Ceuthorrhynchus assimilis* PAYK. 261

Dr C. H. KLINKENBERG. – Zwart wortelrot van aardbeien 261

BOEKBESPREKINGEN

D. MULDER. – Voedingsziekten bij fruitgewassen (door Oort) 262

BIOLOGIE EN BESTRIJDING VAN DE BONENVLIEGEN HYLEMYIA CANA MACQ. EN HYLEMYIA LITURATA MEIG. [1])

With a summary: Biology and control of the bean seed flies H. cana Macq. and H. liturata Meig.

DOOR

J. B. M. VAN DINTHER [2])

Laboratorium voor Entomologie van de Landbouwhogeschool, Wageningen

INLEIDING

De onderzoekingen betreffende de bonenvliegen, die in deze publicatie vermeld worden, zijn in samenwerking met het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek te Wageningen gedurende 1951 en 1952 verricht. Voorheen werden van tijd tot tijd plaatselijk in Nederland vrij ernstige aantastingen in de bonencultuur (snij-, sla-, bruine-, witte bonen) gesignaleerd. Men kende wel de zgn. soldaatjes, een aantastingsbeeld veroorzaakt door „de bonenvlieg", doch over de biologie en de bestrijding van dit insect was men in ons land onvoldoende geïnformeerd.

Tijdens het onderzoek in '51 bleek, dat twee vliegensoorten de *Phaseolus*-bonen aantasten, nl. *Hylemyia cana*[3]) MACQUART en *Hylemyia liturata* MEIGEN. De larven, poppen en vrouwelijke vliegen van beide soorten zijn morphologisch niet te onderscheiden. Alleen de mannelijke vliegen vertonen enige verschillen. Voor het vaststellen tot welke van de twee soorten een larve of pupa, die in een bepaalde voedselplant voorkomt, behoort, is het nodig dat men mannelijke vliegen uitkweekt.

Belangrijke verschillen in de biologie tussen de beide soorten werden niet vastgesteld. In de hoofdstukken over de natuurlijke vijanden (pag. 219), de levenswijze (pag. 220) en de bestrijding (pag. 224) hebben de gegevens dan ook, indien niet anders vermeld, betrekking op beide vliegensoorten.

SYSTEMATIEK

De systematiek van de genera en de soorten binnen de familie der *Anthomyiidae*, waartoe de bonenvliegen behoren, is gecompliceerd en was lange tijd zeer verward. Vele genotypen waren niet meer te achterhalen. De verschillen, waarop de genera *Chortophila*, *Hylemyia*, *Crinura*, *Delia* e.a. gefundeerd waren, bleken zeer miniem en vaak zelfs erg kunstmatig.

Het was SÉGUY (1937) die een nieuwe systematische bewerking publiceerde, waarin verscheidene van de tot dat tijdstip gebruikte genusnamen (b.v. *Chortophila*) kwamen te vervallen. SÉGUY (1937) vermeldt als juiste soortnamen voor de bonenvliegen: *Hylemyia cana* MACQUART en *Hylemyia liturata* MEIGEN. T.a.v. de synoniemie blijkt, dat *H. cana* gerangschikt is geweest in vele genera (o.a. *Anthomyia*, *Aricia*, *Chortophila*, *Crinura*, *Delia*, *Pegomyia*, *Phorbia*) en onder vele soortnamen (o.a. *cilicrura* ROND., *aestiva* MEIG., *fusciceps* ZETT., *platura* MEIG., *zeae* RILEY).

[1]) Ontvangen voor publicatie 1 Jan. 1953.

[2]) Thans verbonden aan het Landbouwproefstation te Paramaribo, Suriname, W. Indië.

[3]) In de Tuinbouwgidsen wordt deze soort vermeld als *Chortophila cilicrura* ROND. en *Delia cilicrura* ROND. Red.

H. liturata is eveneens in vele genera (o.a. *Anthomyia*, *Aricia*, *Chortophila*, *Crinura*, *Delia*, *Phorbia*, *Tricharia*) en onder verscheidene soortnamen (o.a. *trichodactyla* ROND., *platura* MEIG., *florilega* ZETT.) gerangschikt geweest.

VERSPREIDING

Hylemyia cana is cosmopolitisch. Hij komt, met uitzondering van de arctische gebieden, in geheel W. en Centraal Europa voor. Alleen reeds in de Diptera collectie van het Museum National d'Histoire Naturelle te Parijs, is vliegenmateriaal van deze soort uit de volgende landen buiten Europa aanwezig: Azoren, N. Afrika (Marokko, Atlas geb. 2000 m, Algerië), Klein-Azië, Syrië, Libanon, India, Madagascar, China, Canada en N. Amerika, Equador en Argentinië. Verder vermeldt de Review of Applied Entomology nog: Rusland, Kaukasus, Trans-Kaukasië, Palestina, Azerbeidzjan, Mandsjoerije, Japan en Bermuda.

Hylemyia liturata heeft zijn voornaamste verspreidingsgebied tussen 30°–60° N.- en Z.-breedte. Hij komt met uitzondering van de arctische gebieden in geheel Europa voor. De Review vermeldt nog: Rusland, Z. Australië, Brits-Columbia, Canada en N. Amerika, Argentinië.

VOEDSELPLANTEN

De bonenvliegen zijn sterk polyphaag. REID (1940) vermeldt voor *H. cana* 45 verschillende voedselplanten, terwijl er voor *H. liturata* ongeveer een 20-tal in de Review of applied Entomology worden opgegeven. Gedurende de onderzoekingen in 1951–'52 werden voor *H. cana* in Nederland de volgende voedselplanten gevonden: *Brassica* spp. (bloemkool, boerenkool, spitskool, knolraap, stoppelknol), bonen (*Phaseolus* spp.), lupine, mais, rogge, spinazie en tarwe. Een enkele keer ook haver, klaver, radijs, ui en peen. *H. liturata* kwam, met uitzondering van ui, peen en radijs, eveneens in de genoemde planten voor. Bij de *Brassica* spp. waren als regel de bonenvliegen secundair; *H. brassicae* BCHÉ. veroorzaakte hier de primaire aantasting. Ook bij ui, peen en radijs wees de aanwezigheid van andere vliegenlarven, steeds op een secundaire bonenvlieg(en) infectie.

VIVIPARIE EN PARASITISME

Bij *H. cana* is herhaaldelijk vastgesteld dat viviparie voorkomt en dat de larven afkomstig van vivipare vliegen zoöphaag of parasitair zijn in tegenstelling met de steeds phytophage larven, afkomstig van ovipare wijfjes. Reeds KÜNCKEL D'HERCULAIS (1907) vermeldt, dat *H. cana* larven de sprinkhaaneieren van de volgende soorten op grote schaal vernietigen: *Schistocerca peregrina* OLIVIER (in India, Algerië), *Schistocerca americana* DRURY (in Argentinië), *Stauronotus maroccanus* THUNb. (in Algerië), *Caloptenus spretus* UHLER (in de Verenigde Staten).

BODENHEIMER (1929) kweekte *H. cana* uit de eipakketten van *Schistocerca gregaria* FORSK. (in Palestina), terwijl DELASSUS (1931) en RÉGNIER (1932) eveneens vermelden, dat de vliegenlarven de eieren vernietigen (in Algerië en Marokko).

EBERHARDT (1931) vindt *H. cana* als ei-parasiet van *Locusta migratoria* L. in Rusland (Daghestan) en LIZER Y TRELLES ET AL. (1934) van *Schistocerca paranensis* BURM. in Argentinië.

SÉGUY (1937) vermeldt nog, dat de *H. cana* larven soms ook op de imagines van *Schistocerca gregaria* FORSK. parasiteren. Tevens werd de larve waargenomen bij *Loxostege sticticalis* L. en *Molytes coronatus* GOEZE. Ook werden enkele larven waargenomen op *Helix pomatia* L. en op larven van *Melolontha melolontha* L.[1])

Het verschijnsel van viviparie en parasitisme komt voor in landen met een warm klimaat. Het is in deze streken, voornamelijk ten gevolge van hoge(re) temperaturen, dat vivipare wijfjes verschijnen.

Het polyphage karakter van de vlieg, waardoor een verspreiding met de waardplanten gemakkelijk plaats kan vinden, geeft tezamen met het feit dat de normale ovipare vorm kan overgaan in een vivipare vorm, de verklaring voor het uitgesproken cosmopolitisch optreden van *H. cana*.

NATUURLIJKE VIJANDEN

Gedurende de verschillende kweekproeven met larven en puparia van de bonenvliegen, werden 2 parasieten verkregen nl. vrij geregeld de Cynipide *Cothonaspis rapae* WESTW. en in mindere mate de Staphylinide *Aleochara bipustulata* L. De imagines van beide soorten werden in de grond herhaaldelijk bij of in de door de larven van de bonenvliegen aangetaste bonen aangetroffen. COLHOUN [2]) (zie WILKES en WISHART, 1953) vond beide parasieten ook bij *H. brassicae*. Hier bleek, dat de jonge larve 1 van *C. rapae* aangetroffen wordt binnenin de koolvlieglarven van het 1ste, 2de en 3de stadium en zijn ontwikkeling voltooit binnenin de pupa, nadat de koolvlieglarve zich verpopt heeft. *A. bipustulata* dringt evenwel alleen als larve 1, uitsluitend de koolvliegpoppen binnen.

Dezelfde wijzen van aantasting vinden ongetwijfeld ook bij de bonenvliegen plaats. Het is duidelijk, dat door deze levenswijzen van beide parasieten het vaststellen van het percentage aangetaste poppen van een bepaalde bonenvliegengeneratie bemoeilijkt wordt. Verzamelt men in het vrije veld slechts de larvenstadia van de bonenvlieg om deze in het laboratorium uit te kweken, dan beneemt men de *Aleochara* larvae 1 de kans om de poppen binnen te dringen, terwijl eveneens de aantastingskans voor de *Cothonaspis* wijfjes geringer wordt, indien niet uitsluitend volwassen larven worden verzameld.

Ter bepaling van het percentage geparasiteerde poppen van een bepaalde vliegengeneratie, moet men op het moment dat men kan aannemen dat uit de niet geparasiteerde poppen de bonenvliegen te voorschijn zijn gekomen, de grond van het terrein, dat men wil onderzoeken, over een diepte van ongeveer 5 cm zeven. Men verzamelt alle poppen, ook de lege pophuidjes. De pupae die door de bonenvliegen verlaten zijn, herkent men aan de overlangse spleetvormige opening aan de top van de pupa. Soms breekt de hele top af (een kapje gevormd door de eerste 2–3 puparíumsegmenten) en de pupa vertoont dan een cirkelvormige opening. Uit de geparasiteerde poppen komen bij het uitkweken in het laboratorium de parasieten pas enige weken ná het uitkomen van de vliegen uit de niet geparasiteerde poppen te voorschijn. Door deze wijze van verzamelen, kan men het totaal percentage aangetaste poppen vaststellen.

Bij de bonenvliegengeneraties 2 en 3, die elkaar gedeeltelijk overlappen, is het

[1]) Mondelinge mededelingen van prof. SÉGUY.

[2]) COLHOUN, H., Canadees entomoloog, gedurende de zomer '51 op het Lab. v. Entomologie te Wageningen werkzaam voor het verzamelen van natuurlijke vijanden van de koolvlieg.

moeilijk het moment te bepalen, waarop kan worden aangenomen, dat uit de niet geparasiteerde poppen de vliegen reeds te voorschijn zijn gekomen. Het kan dan b.v. gebeuren dat men de grond gaat zeven, nadat reeds een gedeelte van de parasieten te voorschijn is gekomen. Door ook evenwel alle lege pophuidjes te verzamelen en te onderzoeken, kan voor de meeste pophuidjes worden vastgesteld of de poppen al dan niet geparasiteerd zijn geweest en vaak zelfs door welke van de twee parasieten.

C. rapae knaagt nl. bij het verlaten van de pupa, aan het vooreinde van de pophuid ter hoogte van de segmenten 3 t/m 5, een enigszins ovale opening ter grootte van ruim 1 mm in de breedterichting en van ong. 0.8 mm in de lengterichting van de pupa. Deze uitvliegopening is onregelmatig gekarteld. Tevens is vaak in, of soms op de lege pophuid, een roomwitte meconium-vlek aanwezig; soms meer dan één.

A. bipustulata knaagt ter hoogte van de segmenten 3 en 4 (eventueel 5), een enigszins ovale opening ter grootte van ong. 1 mm in de breedterichting en van ong. 0,5 mm in de lengterichting van de pupa. De rand van de opening is onregelmatig gekarteld.

Blijft de pophuid van een geparasiteerde pop bij het uit de grond halen intact, dan is nog wel vast te stellen welke parasiet de pop verlaten heeft. Breekt het vooreinde van de pophuid af, dan is het onmogelijk om, afgaande op het gekartelde randgedeelte bij segment 4 of 5, de oorspronkelijke parasiet vast te stellen. De aanwezigheid van een meconium-vlek geeft altijd een zekere aanwijzing voor *C. rapae*.

Uit waarnemingen in 1951 bleek, dat de aantasting door de twee parasieten tezamen, varieerde van ongeveer 1–5%. In de herfst van '51, viel de sterke bonenaantasting door de bonenvliegen samen met een hoog percentage geparasiteerde poppen (± 5%). Gedurende de overige maanden in het voorjaar en in de zomer, varieerde dit percentage van ongeveer 1–3%. De verhouding van het aantal door *A. bipustulata* geparasiteerde poppen tot dat van de poppen, geparasiteerd door *C. rapae*, was 1 op 12.

SÉGUY (1937) vermeldt *Aleochara nitida* GRAVENHORST als popparasiet van *H. cana*. REID (1940) geeft een overzicht van de natuurlijke vijanden van *H. cana* in de zuidelijke staten van Noord-Amerika. MILES (1948) maakt o.a. melding van *Trybliographa diaphana* HARTIG en *Coenosia tigrina* F. bij *H. cana*.

LEVENSWIJZE

In 1951 werden ruim 6000 bonenvliegen verzameld, waarvan het grootste deel met behulp van een vangnet, terwijl de overigen uit voedselplanten (vnl. *Phaseolus*-bonen) werden uitgekweekt of door middel van vanginstallaties werden gevangen. Gebruik werd gemaakt van een vangconus (VAN DINTHER, 1952), waarbij rekening was gehouden met het feit, dat de vliegen als regel vrij laag boven de grond vliegen. Als lokstoffen fungeerden: een honing-water-oplossing (1:1) tezamen met een weinig gist; melassewater (1:1) tezamen met een weinig gist of enige druppels isopropylalcohol; rottende appel-, aardappel- en uischijven; rottende bonen. Vele vliegensoorten, waaronder ook de bonenvliegen, werden hiermede gevangen. Per dag werden ongeveer 1–8 bonenvliegen verzameld. In 1952 werden eveneens met vangnet e.a. enige duizenden vliegen bijeen gebracht.

Dit materiaal vormde de basis voor de studie omtrent de levenswijze van de bonenvliegen.

Na determinatie bleek, dat beide soorten bonenvliegen vanaf het vroege voorjaar tot in de herfst tegelijkertijd in het veld voorkomen en dat beide drie volledige generaties per jaar vormen. Verder bleek, indien men de uit de bonen uitgekweekte vliegen buiten beschouwing laat, dat de *H. liturata* mannetjes op de verschillende vangdagen wel 2–15 maal vaker gevangen werden dan de *H. cana* mannetjes. De mannetjes van beide soorten tezamen waren 2–3 maal zo talrijk als de wijfjes van beide soorten tezamen.

Waarnemingen bij dépôts, waarin enige honderden bonenvliegen puparia afkomstig van aangetaste bonen bijeen waren gebracht, gaven evenwel een ander beeld. De uitgekweekte mannetjes van beide soorten tezamen, waren niet talrijker dan de wijfjes tezamen; de gemiddelde sexeverhouding bedroeg 1 : 1. Tevens bleek hier, dat de *H. cana* mannetjes 1–2 maal zo veelvuldig voorkwamen als de *H. liturata* mannetjes. Hieruit kan, in verband met het sterker optreden van *H. liturata* in het vrije veld, geconstateerd worden dat de boon meer door *H. cana* dan door *H. liturata* als voedselplant geprefereerd wordt.

Uit de vliegenvangsten gedurende 1951 bleek, dat de eerste vliegen van de eerste generatie begin April in het vrije veld verschenen. Gedurende de maanden April en Mei waren steeds vliegen van de eerste generatie aanwezig, doch hun aantal nam in Juni af. Begin Juli trof men wederom meer vliegen aan t.g.v. het verschijnen van een tweede generatie. Einde Augustus verschenen de vliegen van de derde generatie. De tweede en derde generatie gingen geleidelijk in elkaar over. De vliegen van de derde generatie waren tot medio October aanwezig.

Het mooie, zonnige weer in de herfst was de oorzaak, dat een aantal larven afkomstig uit eieren, die door de vliegen van de derde generatie waren afgezet, vroegtijdig verpopte en reeds einde September vliegen van een nieuwe vierde generatie opleverde. Het optreden van een kleine vierde generatie vindt zeker niet ieder jaar plaats. In 1952 was deze generatie niet aanwezig. Dit jaar was bovendien in vergelijking met 1951 over de hele lijn minder rijk aan vliegen en vertoonde ook, waarschijnlijk t.g.v. de ongunstiger weersomstandigheden, minder duidelijk de verschijningsperioden van de drie generaties. Vliegloze perioden waren evenwel ook in 1952 niet te constateren.

T.a.v. de levenswijze en de ontwikkelingsduur van de bonenvliegen in *Phaseolus*-bonen kan nog het volgende worden medegedeeld.

De vliegen houden zich bij voorkeur op op windstille plaatsen. Laag boven de grond vliegend of snel over de bodem lopend, worden, waarschijnlijk door reukprikkels, de bonen door de wijfjes opgezocht. De wijfjes deponeren haar eieren als regel reeds bij of op kiemende bonen, die zich nog geheel onder de grond bevinden en moeten hiertoe ongeveer 2 cm diep de grond indringen. Ook kunnen nog wel eieren afgezet worden op het hypocotyl (stengelgedeelte onder de zaadlobben) of op de cotylen (zaadlobben), indien deze gedeeltelijk boven de grond zijn gekomen. De ongeveer 1 mm langgerekte, ovale eieren zijn wit van kleur.

Nadat de eieren onder de grond zijn afgezet op de kiemende boon, hetzij aan de buitenkant van de zaadhuid, hetzij binnen de (gebarsten) zaadhuid of tussen de zaadlobben, vreten de kleine witgele larven, die na ongeveer 2–3 dagen uit de eieren te voorschijn komen, gaten of gangen in de zaadlobben, beschadigen de eerste kiemblaadjes (hartje) of dringen het hypocotyl binnen, indien dit zich enigszins ontwikkeld heeft.

Het aantal larven, dat men per boon aantreft, varieert van 1–9 met een gemiddelde van ongeveer 4. De vreterij is vaak zo sterk, dat de boon niet meer in staat is normaal te kiemen en boven de grond te komen; de boon verrot dan in de grond. Dit gebeurt indien de eieren vroegtijdig op de boon zijn afgezet, b.v. op het moment dat de kieming amper is begonnen. Worden de eieren op een later tijdstip op de kiemende boon gedeponeerd, dan kunnen nog wel de zaadlobben, het hypocotyl of het hartje worden aangevreten, doch de boon slaagt erin boven de grond uit te komen. Is het hartje van de boon stuk gevreten, dan verschijnt boven de grond een hypocotyl met de beide zaadlobben, eventueel met restanten van de kiemblaadjes aan het jonge stengeltje. Men spreekt hier van het zgn. soldaatje. In vele gevallen sterft ook dit „soldaatje" af, doordat vaak één of meerdere larven zich nog in het hypocotyl verder ontwikkelen en in de lengterichting gangen vreten. Soms kunnen, wanneer de aantasting niet al te hevig is geweest, bij het „soldaatje" de slapende ogen in de beide oksels van de zaadlobben uitlopen, zodat de plant niet afsterft. Ten opzichte van de niet aangetaste planten is hierdoor evenwel een grote achterstand in groei ontstaan.

De mogelijkheid tot doorgroeien bestaat ook voor de bonenplant, waarop eieren worden afgezet op het moment, dat de boon reeds gedeeltelijk boven de grond gekiemd is. De larven vindt men dan in het hypocotyl van een reeds vrij goed gekiemde jonge bonenplant. Komen hier evenwel verscheidene larven voor of maakt de jonge plant tegelijkertijd een droogteperiode mede, dan sterft de plant.

Het schijnt ook voor te komen, dat ongeveer 1 dm grote plantjes ná het uitplanten nog door bonenvlieglarven kunnen worden aangetast, die dan het hypocotyl binnen dringen.

Bij de wit-geel gekleurde pootloze larven (maden) zijn drie stadia te onderscheiden: larve 1, 2 en 3 zijn respectievelijk ongeveer 1, 3–4 en 5–7 mm lang. De larven, die zich ten koste van het bonenweefsel voeden, zijn na ongeveer 11 dagen volwassen en hebben dan na twee vervellingen de lengte van 5–7 mm bereikt. Ze verpoppen zich nu in de grond op een diepte van 2–4 cm in de nabijheid van de aangetaste boon. Soms heeft de verpopping plaats in of tussen de cotylen van de gedeeltelijk verwoeste en rottende boon. De pop heeft een bruine kleur, is langgerekt ovaal, enigszins tonvormig, en heeft een lengte van ongeveer 5 mm.

Na een dag of twaalf komen de eerste vliegen te voorschijn. De totale duur vanaf het eistadium tot de volwassen vlieg bedraagt dus 25 dagen. Deze ontwikkelingsduur is afhankelijk van de temperatuur (vnl. de bodemtemperatuur); 25 dagen geldt voor een gemiddelde temperatuur van 20 °C. Bij lagere temperaturen, b.v. tijdens het voorjaar gedurende koude(re) perioden, is de ontwikkelingsduur langer.

Nadat de vliegen van een nieuwe generatie zijn uitgekomen, verlopen volgens de waarnemingen van Reid (1940) ongeveer 14 dagen (bij 20 °C), alvorens de vrouwelijke vliegen tot eiafzetting overgaan. De tijdsduur tussen de beide eistadia van twee opeenvolgende vliegengeneraties kan bij 20 °C globaal op 40 dagen gesteld worden.

Door het polyphage karakter van de bonenvliegen (zie voedselplanten, pag. 218) zijn behalve de bonen voldoende planten aanwezig, waarop de larven van de verschillende generaties zich kunnen ontwikkelen. Als voedselplanten voor de larven, afkomstig uit eieren afgezet door vliegen van de derde generatie, werden gevonden: boerenkool, stoppelknol en winterrogge.

De overwintering van de bonenvliegen vindt plaats in het popstadium. Het is niet onmogelijk, dat in een jaar, waarin gedurende de herfst nog een aantal vliegen van een kleine vierde generatie verschijnt, deze vliegen erin slagen tot het volgend voorjaar te overwinteren.

Wat de mate van aantasting van de bonenzaden door de bonenvliegen betreft, zij verwezen naar het hoofdstuk over de bestrijding. Het blijkt evenwel dat deze, behalve door klimatologische factoren, ook door de bodemtoestand beïnvloed wordt. Windstille (luwte-) plaatsen worden door de bonenvliegen geprefereerd en vormen een gunstiger milieu dan open vlakten. Koude regenrijke perioden hebben een ongunstige invloed op de vliegenactiviteit, zoals in 1952 geconstateerd kon worden. De invloed van de temperatuur op de ontwikkelingsduur werd reeds besproken.

Ten aanzien van de bodemtoestand blijkt, dat het omploegen van de grond, kort vóór het uitleggen van de bonen, de kans op aantasting vergroot. De vliegen deponeren bij voorkeur haar eieren in losse grond.

Ook is een perceel, waar organische mest kort vóór het uitzaaien van de bonen is ondergewerkt, erg aantrekkelijk voor de vliegen.

Tevens is het een bekend feit, dat bonen uitgelegd in een perceel, waar als voorgewas spinazie is geteeld, sterk kunnen worden aangetast, wanneer eerst kort vóór het uitzaaien van de bonen, de spinazie wordt ondergewerkt. De verklaring hiervoor is, dat door het onderwerken de grond los gemaakt wordt, hetgeen gunstig is voor de eiafzetting, terwijl dit onderwerken van de stoppel beschouwd kan worden als een organische bemesting, die als zodanig reeds aantrekkelijk is voor de vliegen. Ongetwijfeld spelen bepaalde attractieve geurstoffen, die door het rottend stoppelmateriaal worden afgescheiden een rol. Zijn de vliegen eenmaal op een dergelijk bonenperceel aangeland, dan is de kans groot, dat eieren op de kiemende bonen worden afgezet.

Ook de kiemsnelheid van de boon is van belang. De kieming van bonen op een perceel, waar een spinaziestoppel kort vóór het uitleggen van de bonen is ondergewerkt, verloopt vaak langzamer dan op een perceel, dat langere tijd van te voren deze grondbewerking heeft ondergaan. De grond is meestal nog te los voor een optimale kieming. Dat de rottende spinaziestoppel groeiremmende stoffen zou afscheiden, is niet onmogelijk, doch moet nog bewezen worden. In ieder geval wordt een groeivertraging geconstateerd en de infectiekans van de bonen door de bonenvliegen wordt door de langere kwetsbare kiemingsperiode vergroot. Ondergeploegde lupinenstoppel vertoont hetzelfde verschijnsel.

Aangezien spinazie en lupine zèlf als voedselplanten van de bonenvliegen bekend staan, zou men kunnen vermoeden, dat een sterke(re) aantasting van bonen, uitgezaaid op een vers ondergewerkte spinazie- of lupinestoppel, veroorzaakt wordt door de larven, die tijdens het onderwerken van de stoppel nog niet volwassen zijn en nu na het uitleggen van de bonen de stoppel verlaten om zich in de kiemende bonen te boren. Deze wijze van infectie zal inderdaad mogelijk zijn vnl. indien zich nog jonge larven in de stoppel bevinden tijdens het onderwerken. Gezien evenwel de vrij snelle larvale ontwikkeling, zullen de larven in de stoppel als regel op het moment van onderwerken reeds één of twee vervellingen hebben doorgemaakt. Een verdere ontwikkeling tot aan het popstadium is goed mogelijk in de rottende stoppel en de larve heeft hiervoor geen kiemende boon nodig. Het is ongetwijfeld de bodemtoestand, die bij de sterkere aantasting van bonen ná spinazie, de belangrijkste rol speelt.

Uit het voorgaande blijkt, dat t.a.v. een vermindering van de aantasting, de volgende maatregelen moeten worden genomen:

1. Ploeg de grond, bestemd voor een bonenperceel, niet kort vóór de zaai om; geef de organische bemesting geruime tijd van te voren.
2. Mocht men als voorgewas spinazie telen, schoffel dan de stoppel los en laat deze uitdrogen. Werk ze daarna onder en wacht zo lang mogelijk met het uitzaaien van de bonen. Dit geldt ook voor eventuele andere voorteelten.

In 1951 werd begonnen met het onderzoek van de chemische bestrijding van de bonenvliegen. In het nu volgende zullen de resultaten van de gedurende 2 jaar genomen bestrijdingsproeven worden besproken.

BESTRIJDINGSPROEVEN IN 1951

Vanaf begin Mei tot begin October werden om de 10–14 dagen, afhankelijk van de weersomstandigheden, bonenproefveldjes uitgezet, waarbij de volgende middelen getoetst werden:

A. *Bonenzaadbehandeling* (per kg zaad).

I. koolteer 3–5 cc. II. petroleum 3–5 cc. III. DDT (Gesarol)-50%, 200 en 100 gr, tezamen met dextrol (45 g + 90 cc water). IV. HCH (Hexyclan)-25%, 20, 30 en 50 gr.

Bij de DDT-zaadbehandeling werden de bonen eerst goed geroerd in een dextrol-papje en vervolgens gemengd met het DDT poeder.

B. *Grondbehandeling* (per are).

I. DDT-5% stuif, 2,5 en 7 kg. II. HCH-5% stuif, 2, 3 en 7 kg.

De proefveldjes werden in de loop van '51 op een ± 1 ha groot terrein te Wageningen, bestaande uit humusarme zandgrond, uitgezet. Steeds werden *Phaseolus* bonen („dubbele witte zonder draad") gebruikt en wel op de volgende wijze.

De bonenzaden worden uitgelegd in oppervlakten ter grootte van 1 m^2. Voor het toetsen van b.v. 4 bestrijdingsmiddelen bij 5 herhalingen heeft men, tezamen met 5 blanco vakjes, 25 proefblokjes, ieder ter grootte van 1 m^2, bij elkaar liggen; de proefblokjes worden gescheiden door smalle paden. Voor het uitleggen van de 50 bonen per blokje wordt gebruik gemaakt van een vierkant houten raam met zijden van 1 meter lengte. Op 2 der evenwijdige zijden van het raam zijn op elk 7 spijkers (zonder kop) op onderling gelijke afstanden (ong. 14 cm) aangebracht en wel zo, dat ze aan één kant ongeveer 1 cm vrij uit het hout steken.

Behalve van dit houten raam maakt men nog gebruik van een lat ter lengte van 1 meter, waarop zijn bevestigd 7 houten pennen (lengte 3 cm) op onderling gelijke afstanden. Aan de beide uiteinden van deze lat is een metalen plaatje aangebracht, voorzien van een spleetvormige opening. Deze lat wordt nu zodanig tussen de twee evenwijdige van 7 spijkers voorziene zijden van het raam geplaatst, dat de spleetvormige opening in het metalen plaatje aan het ene uiteinde van de lat past in een spijker van een der evenwijdige zijden van het raam en de spleetvormige opening in het metalen plaatje aan het andere uiteinde van de lat in een overeenkomstige spijker van de andere evenwijdige zijde van het raam.

Door de lat met houten pennen op deze wijze steeds tussen twee overeenkomstige spijkers van beide raamzijden te plaatsen, kan men door op de lat te drukken 49 gaatjes in de grond maken. Door nog één gaatje extra in de grond aan te brengen, zijn per m^2 50 gaatjes „geponst", waarin nu gemakkelijk de bonen kunnen worden gelegd.

Het 1 ha grote terrein werd door ongeveer 1 meter brede mais-stroken verdeeld in vakken van ongeveer 200 m^2. De maisplanten hadden tot doel de wind op te vangen om zoveel mogelijk luwteplaatsen te doen ontstaan, die door de volwassen bonenvliegen geprefereerd worden.

Ongeveer 8-14 dagen na het uitleggen van de bonen, afhankelijk van de kiemingssnelheid van de bonen, worden de bonen in de proefblokjes op aantassing onderzocht. Het goede tijdstip van contrôle is het moment, waarop de eerste bonen boven de grond verschijnen. Met behulp van een schopje steekt men de gedeeltelijk gekiemde boon uit de grond. Door de cotylen open te breken en ook de buitenkant van de boon te inspecteren, kan men de aanwezigheid van bonenvliegenlarven gemakkelijk vaststellen.

Er zijn twee redenen, waarom het tellen van de zgn. soldaatjes voor het vaststellen van het percentage bonenvliegaantasting moet worden afgeraden:

1. Een zeer groot aantal van de bonen, dat tijdens de kieming door de larven van de bonenvlieg wordt aangetast, slaagt er niet in boven de grond te komen. Het in de grond achterblijven van de aangetaste bonen, die spoedig in verrotting overgaan, is meer kenmerkend voor de wijze van aantasting dan het zg. soldatentype.
2. Het komt voor, dat in of bij de gekiemde bonen van het zgn. soldatentype géén spoor van bonenvlieglarven of poppen is terug te vinden. Bij slecht kiemende bonen, t.g.v. ongunstige weersomstandigheden, werden springstaarten (Collembola) waargenomen, die de jonge kiemblaadjes sterk beschadigden, waardoor bij de verdere kieming van de boon de „soldaatjes"-vorm ontstond. Bovendien is het niet onmogelijk, dat bij aanhoudend vochtig koud weer, het hartje van een aanvankelijk goed kiemende boon afsterft, waarna bij een eventuele verdere groei van het hypocotyl, het soldatentype ontstaat.

RESULTATEN

Vanaf begin Mei tot einde Augustus was in de periodiek uitgezette proefblokjes steeds een geringe aantasting door de bonenvlieg waar te nemen. Het gemiddelde aantastingspercentage varieerde van ± 5–10%. Tabel 1 vermeldt de resultaten van twee proefveldjes, uitgezaaid op resp. 28 Juni en 17 Juli.

Indien men de 5 proefblokjes met de DDT zaadbehandeling buiten beschouwing laat, dan blijkt het aantal door de bonenvlieg aangetaste bonen van de overige blokjes in het proefveld van 28 Juni te variëren van 1–4, d.w.z. van 2–8% met een gemiddeld aantastingspercentage van 5,3%. Het proefveld van 17 Juli geeft een variatie van 2–5 aangetaste bonen per blokje, met een gemiddelde van 7%. Alle andere proefveldjes op de verschillende tijdstippen tussen begin Mei en einde Augustus gaven een zelfde beeld. De aantastingspercentages bleken gering tot matig groot en duidelijke verschillen tussen de werkzaamheid van de getoetste middelen waren hierdoor niet vast te stellen. Alle behandelde blokken gaven enige kiemvertraging.

TABEL 1.

Zaaidatum (*Sowing-date*) 28-6 '51	Aantal proef blokjes (*number of plots*)	Gemiddeld aantal gekiemde bonen op: (*average number of germinated beans on:*)					Aangetast door: (*attacked by:*)		Niet gekiemde bonen (*non germinated beans*) Schimmel-aantasting
		5 Juli (*July*)	7 Juli	9 Juli	11 Juli	14 Juli	bonenvlieg (*bean seed fly*)	ritnaald (*wireworm*) duizend-poot (*millepede*)	
Blanco (*Untreated*)	10	16	42	45	46	46	3	1	
Koolteer (*coal-tar*) 5 cc/kg	5	11	35	40	45	46	3		1
Petroleum (*paraffin oil*) 5 cc/kg	5	15	33	42	43	44	4	2	
Dextrol 45 g + 90 g water/kg	5	10	40	44	47	47	2		1
HCH-grondbeh. (*soil treatment*) 20 g–5 %/m²	5	6	34	38	41	44	3	1	2
HCH-zaadbeh. (*seed treatment*) 30 g–25 %/kg	5	7	34	38	42	44	1	1	4
DDT-zaadbeh. (*seed treatment*) 200 g–50 %/kg + dextrol	5	1	11	16	23	23	14	2	11
17 7-'51		24 Juli (*July*)	26 Juli	28 Juli	30 Juli	2 Aug.			
Blanco (*untreated*)	5	32	40	45	45	45	4		1
Koolteer (*coal-tar*) 5 cc/kg	5	22	32	37	41	43	3	1	3
Petroleum (*paraffin oil*) 5 cc/kg	5	24	33	37	42	42	4	2	2
HCH-ground (*soil treatment*) 30 g–5 %/m²	5	25	36	40	44	46	3		1
HCH-zaadbeh. (*seed treatment*) 30 g–25 %/kg	5	12	30	38	43	44	2		4
DDT-grondbeh. (*soil treatment*) 20 g–5 %/m²	5	24	33	39	44	45	5		
DDT-zaad (*seed treatment*) 200 g–50 %/kg	5	5	13	21	21	21	10	1	18

Toch was het mogelijk t.a.v. de gebruikte middelen enige conclusies te trekken: *a.* De waarde van koolteer en petroleum als zaadbehandelingsmiddelen is dubieus aangezien niet de minste aantastingsverschillen in vergelijk met onbehandeld zaad waar te nemen zijn. *b.* De DDT-zaadbehandeling werkt absoluut onvoldoende. Ondanks de veel te sterke dosering, die een uitermate slechte kieming veroorzaakt, is het aantastingspercentage 2–5 maal hoger dan in de onbehandelde blokken. De trage kieming en het eventueel afsterven van de boon begunstigen een eiafzetting door de bonenvliegwijfjes.

Vanaf begin September werden plotseling in de proefveldjes hoge aantastingspercentages vastgesteld. Tot in de tweede week van October werden, dank zij deze hoge percentages, voldoende gegevens verzameld om de werking van de te toetsen middelen vast te stellen. Tabel 2 vermeldt de resultaten van 2 proefveldjes die in deze periode zijn uitgezet.

TABLE 2

Zaaidatum (*sowing-date*) 5 Sept. controle 13 Sept.		Proefblokjes (*plots*)	Gemiddeld % aantasting (*average % of infested beans*)
Blanco (*untreated*)	–	4	22,5
Petroleum (*paraffin oil*)	3 cc/kg	4	24.5
Koolteer (*coal-tar*)	3 cc/kg	4	19,7
HCH-zaadbeh. (*BHC-seed treatment*)	50 g–25 %/kg	4	14,1
DDT-grond (*DDT-soil treatment*)	70 g–5 %/m²	4	23,3
HCH-grond (*BHC-soil treatment*)	70 g–5 %/m²	4	17,2
Zaaidatum (*sowing-date*) 24 Sept. controle 4 Oct.			
Blanco (*untreated*)	–	6	25,0
Petroleum (*paraffin oil*)	4–5 cc/kg	3	31,5
Koolteer (*coal-tar*)	4–5 cc/kg	3	22,4
HCH-zaadbeh. (*BHC-seed treatment*)	50 g–25 %/kg	3	16,6
Dextrol	45 g + 90 cc water	3	31,6
DDT-grondbeh. (*DDT-soil treatment*)	70 g–5 %/m²	3	28,3
HCH-grondbeh. (*BHC-soil treatment*)	70 g–5 %/m²	3	19,8

Het is duidelijk dat alle gebruikte insecticiden geheel onvoldoende gewerkt hebben. De meeste aantastingsreductie wordt nog verkregen door de HCH-zaadbehandeling.

BESTRIJDINGSPROEVEN IN 1952

In 1952 werden bestrijdingsproeven genomen met de op de voorgrond gekomen nieuwe(re) insecticiden.[1])

Gaven in 1951 de ruwe HCH-middelen, waarvan het aangegeven percentage technisch HCH ongeveer 10 14 % gamma isomeer bedroeg, enige zij het nog geheel onvoldoende reductie in de bonenvliegaantasting, thans werden met enige verwachting, mede n.a.v. de resultaten welke door GÜNTHART (1950) waren verkregen, de volgende nieuwere HCH-producten op basis van het zuivere gamma-isomeer, de zgn. lindaan-praeparaten, getoetst:

A. *Als zaadbehandelingsmiddel* (per kg zaad)

I.	Lindane DB (Duphar zaadbehandeling B)	10 gr.
II.	Lindane DZ (Dagisol lindaan Z),	5 gr.
III.	Lindane ML (Prosat-L),	4 gr.
IV.	Lindane RT (Linda-Rit),	7 gr.
V.	Hexapuur spuitpoeder – 7½ % gamma-isomeer,	5 gr.

Tevens werd in de proeven opgenomen Aldrin SH (een fungicide + aldrin praeparaat).

Alle zaadbehandelingsmiddelen werden aanvankelijk droog toegepast. De hechting op het bonenzaad liet, met uitzondering van Lindane ML (een fungicide + lindaan-praeparaat van Zwitserse origine), te wensen over. Het van te voren bevochtigen van de bonen, met zeer weinig water, gaf een betere, zij het nog lang niet perfecte hechting.

B. *Als grondbehandeling* (per are).

Lindane stuif ½ %, 3 kg.

Als grondbehandelingsmiddelen werden bovendien getoetst de chlordaan-praeparaten Octamul (4 dl in 80 l Water/are) en Octaterr (3 kg are), alsmede een Dieldrin stuifpoeder -1 % (2 kg/are).

RESULTATEN

De proefveldjes, die vanaf eind April tot eind Augustus om de ± 14 dagen werden uitgezet, gaven een gemiddeld aantastingspercentage van ongeveer 5 %, hetgeen een weinig lager is in vergelijking met de waarnemingen over 1951. Weliswaar vond in September een stijging plaats van het percentage aangetaste bonen, doch deze bleef ver beneden de percentages in de nazomer van 1951. Tabel 3 vermeldt de resultaten van enige proefveldjes, die representatief zijn voor de overige proefobjecten gedurende 1952.

Uit deze resultaten zijn t.g.v. de lage aantastingspercentages, die ook voor de getoetste middelen onderling weinig verschillen, slechts voorlopige conclusies te trekken.

Alle middelen geven een aantastingsreductie, hetgeen speciaal bij de proefblokjes, die in de nazomer zijn uitgezet, duidelijk opvalt. Welk middel geprefereerd moet worden, is bij de gevonden, onderling kleine verschillen niet uit te maken.

[1]) Bij deze mijn erkentelijkheid aan de N.V.'s: BPM – Dagra – Geertruidenberg – Noury v d Lande – Philips Roxane, voor het beschikbaar stellen van de verschillende bestrijdingsmiddelen.

TABEL 3

Middel (*treatment*)	Dosering (*quantity*)	Gemiddeld afgerond % aangetaste bonen bij contrôle op: (*average % of infested beans at the control data:*)				
		14 Mei (*May*) gezaaid 5 Mei (*sowing date 5 May*)	10 Juli (*July*) gezaaid 27 Juni (*sowing date 27 June*)	21 Juli (*July*) gezaaid 9 Juli (*sowingdate 9 July*)	15 Sept. gezaaid 29 Aug. (*sowing date 29 Aug.*)	22 Sept.. gezaaid 5 Sept. (*sowing date 5 Sept.*)
Lindane DB	10 g/kg			5	7	6
Lindane DZ	5 g/kg			4	5	5
Lindane ML	4 g/kg			0	2	4
Lindane RT	7 g/kg	2		5	7	5
Hexapuur 7½ %	5 g/kg	2	4	4	5	5
Aldrin SH	3 g/kg			3	5	6
Lindane stuif	3 kg/are	4	4	5	6	6
Octaterr	3 kg/are	3	5	5	10	7
Octamul	4 dl/are/ 80 l water	5	6	4	8	6
Dieldrin	2 kg/are		4	3	5	4
Onbehandeld (*untreated*)	–	4	6	6	12	10

Weliswaar geeft Lindane ML de laagste aantasting, doch de kieming van bonen liet bij de gebruikte concentratie te wensen over.

De groep van de zaadbehandelingsmiddelen heeft een weinig betere werking gehad dan de groep van de grondbehandelingsmiddelen. Bij deze laatsten vertoont Octamul geen betere werking dan de andere, gemakkelijker aan te wenden middelen.

RICHTLIJNEN VOOR VERDER ONDERZOEK

Speciale aandacht zal moeten worden besteed aan de zaadbehandelingsmiddelen, die ook door de betrekkelijk geringe dosering, economisch te prefereren zijn boven de grondbehandelingsmiddelen. Tevens zal een toepassing van een insecticide tezamen met een fungicide een bonenvliegbestrijding meer economisch verantwoord maken. Reeds wordt in Amerika op deze wijze chlordaan, lindaan of dieldrin, tezamen met een fungicide d.m.v. een kitsubstantie om het bonenzaad aangebracht, met succes toegepast (WAYNE & SCHROEDER, 1951).

Ter verkrijging van een betere hechting van de middelen op de gladde bonenzaadhuid, kan in ons land ongetwijfeld de kleefstof Dextrol dienst doen, die, zoals uit proeven in 1951 bleek, geen nadelige kiemvertraging veroorzaakt.

T.a.v. de vrij matige bonenvliegaantasting gedurende 1951 -1952 op het proefveld te Wageningen, moet worden opgemerkt, dat de aantastingspercentages verkregen zijn van proefblokken, die gelegen waren op een schrale zandgrond, arm aan organisch materiaal, die bovendien weinige luwteplaatsen bood voor de bonenvliegen. In dezelfde periode werden op verscheidene percelen in Nederland, gelegen op betere grondsoorten, welke tevens rijker waren aan organisch materiaal, sterkere aantastingen waargenomen.

Hoewel de mate van bonenvliegaantasting ongetwijfeld van jaar tot jaar zal wisselen en de graad van een te verwachten aantasting voor een bepaald jaar niet kan worden aangegeven, blijft een bestrijding op de hierboven vermelde wijze gewenst.

SUMMARY

INTRODUCTION

In consequence of annual losses to germinating beans, investigations were started in 1951–52 to work out control measures against the larvae of the bean seed flies *Hylemyia cana* MACQ. and *H. liturata* MEIG. No important differences in the biology of the two fly species have been found, so that the data mentioned in the chapters dealing with natural enemies (page 219), biology and habits (page 220) and control experiments (page 224) refer to both flies, unless otherwise stated.

SYSTEMATICS

In this paper the classification of SÉGUY (1937) has been adopted. *H. cana* has been placed in several genera (among others *Anthomyia*, *Aricia*, *Chortophila*, *Crinura*, *Delia*, *Pegomyia*, *Phorbia*) and under many species names (among others *cilicrura* ROND., *aestiva* MEIG., *fusciceps* ZETT., *platura* MEIG., *zeae* RILEY). *H. liturata* has also been placed in several genera (among others *Anthomyia*, *Aricia*, *Chortophila*, *Crinura*, *Delia*, *Phorbia*, *Tricharia*) and under different species names, such as *trichodactyla* ROND., *platura* MEIG., and *florilega* ZETT.

GEOGRAPHIC DISTRIBUTION

H. cana is cosmopolitan. The species is widely distributed throughout Europe, the artic regions excepted. *H. liturata* has its main distribution between 30° and 60° N. and S. latitudes.

FOOD PLANTS

The larvae of the bean seed flies have an extensive range of food plants. REID (1940) mentions 45 plant species as hosts for *H. cana*. The Review of Applied Entomology gives about 20 species that may act as food plants for *H. liturata*. During 1951–52 the following plants were observed in Holland acting as food plants for *H. cana*; *Brassica* spp. (cauliflower, kale, swede a.o.), *Phaseolus* spp. (beans), lupin, maize, rye, spinach, wheat; and exceptionally: carrot, clover, oats, onion and radish. *H. liturata* larvae have also been found in these plants, with the exception of carrot, onion and radish. In *Brassica* spp. the bean seed maggots are usually secondary; *H. brassicae* BCHÉ, however, causes primary injury.

VIVIPARY AND PARASITISM

The phenomenon of vivipary in *H. cana* is dealt with in the literature. Larvae of viviparous flies are zoophagous or parasitic. This habit, recorded for regions with a warm climate, is caused by the high temperatures. The larvae destroy the egg masses of the grasshoppers: *Caloptenus spretus* UHLER (in the United States), *Locusta migratoria* L. (in Daghestan), *Schistocerca americana* DRURY (in Argentina), *Sch. gregaria* FORSK. (in Palestine, Algeria and Morocco), *Sch. paranensis* BURM. (in Argentina), *Sch. peregrina* OLIVIER (in India and Algeria), *Stauronotus maroecanus* THUNB. (in Algeria).

The larvae can attack the adults of *Schistocerca gregaria* FORSK. (SÉGUY, 1937). They have also been noted on *Loxostege sticticalis* L., *Molytes coronatus* GOEZE., *Helix pomatia* L. and on the larvae of *Melolontha melolontha* L.[1]).

NATURAL ENEMIES

Two parasites are found in Holland, viz. *Cothonaspis rapae* WESTW. and *Aleochara bipustulata* L. When transformation of the *C. rapae* larva to the adult stage is completed, the cynipid emerges from the fly puparium by gnawing a somewhat oval opening in segments 3 to 5 of the pupal case. This opening, about 1 mm in width and 0.8 mm in length, has an irregularly milled edge. A whitish meconium blot is often found inside or sometimes outside the pupal case.

Before leaving the fly puparium, *A. bipustulata* also gnaws an irregularly milled opening, about 1 mm in width and 0.5 mm in length, in segments 3 to 5.

The parasitized pupal cases remain intact, unless the soil is too much disturbed, and can often give indications as to the original parasite species. The meconium blot (sometimes more than one) is always characteristic for *C. rapae*.

During the summer of 1951 the percentage of fly pupae parasitized by the two species varied

[1]) (Oral information from SÉGUY)

from 1–3. In autumn of the same year a heavy attack by the fly maggots on beans coincided with the rather high figure of 5% parasitized pupae. The ratio between the number of pupae parasitized by *A. bipustulata* and *C. rapae* was 1 to 12.

BIOLOGY

During 1951 more than 6000 flies were captured by means of a beating net. A number of flies (about 1–8 per day) was also collected by the use of a special flytrap (VAN DINTHER, 1953). Again in 1952 some thousands of flies were captured. All this material formed the basis for the present study of the annual cycle of the flies. In the open air *H. liturata* males have been captured 2–15 times more frequently than the males of *H. cana*. The males of both species together were 2–3 times more numerous than the females of both species. Germinating beans were more favoured as a food plant by *H. cana* than by *H. liturata*. The sex ratio of flies bred from maggots from injured beans was 1 : 1, while there were 1–2 times more *H. cana* males than *H. liturata* males.

There are at least three complete fly generations in a year. The first one appears at the beginning of April. During April and May flies are present but their number decreases during June. At the beginning of July the number of flies increases as a result of the appearance of the second generation. At the end of August flies of the third generation emerge. They are more numerous than those of the preceding generation, and they can be found until mid-October. The second and third generation gradually become merged. A long sunny period in autumn 1951 caused the appearance of an incomplete fourth generation at the end of September. Flies of this generation were noticed until the end of October. In 1952 the fourth generation was not observed.

The adults lay their eggs in the soil on or near germinating beans. The maggots hatch in about 3 days and can attack the cotyledons, the plumule and (or) the hypocotyl. They often destroy the sprouting seed to such an extent that the seedling fails to emerge above the soil surface and decays. Less heavily damaged beans may have root systems that develop, during or after attack by the maggots in such a way as to push the seeds out of the soil; these are the so-called snake- or bald heads.

The period from egg deposition of one generation to egg deposition of the next is about 40 days at a mean temperature of 20 °C.

The food plants are discussed on page 218. Larvae hatched from eggs deposited by females of the third generation at the beginning of autumn have been found on kale, turnips and winter rye. Hibernation takes place in the pupal stage.

The annual losses of beans due to maggot injury vary. Besides climatological influences soil conditions are of importance. Flies are most abundant in fields with sheltered spots. Cold and rainy weather diminishes fly activity and retards development.

Soil cultivation shortly before the sowing of beans is attractive to egg-laying flies, especially on soils containing decaying organic matter. Beans are often heavily attacked if sown shortly after the residues of a spinach or lupin crop have been ploughed in.

CONTROL EXPERIMENTS

During the growing seasons of 1951 and 1952, 10–14 days test plots, containing 50 dwarf bean seeds per plot (1 sq. m) were prepared even until the autumn. In 1951 the following insecticides were tested:

A. *Seed dressings* (quantities per kg seed)
I. coal tar, 3–5 cc. II. paraffin oil, 3–5 cc. III. DDT–50%, 200 and 100 gr., together with dextrol (45 gr + 90 cc water) which acts as a sticker. IV. BHC–25%, 20, 30 and 50 gr.

B. *Soil treatment* (quantity per are)
I. DDT–5% dust, 2, 5 and 7 kg. II. BHC–5% dust, 2, 3 and 7 kg.

From May until August 1951 the percentages of infested beans varied from about 5 to 8. Table 1 gives the results for the plots sown on June 28 and July 17. Leaving out of consideration the plots with the DDT seed treatment the mean percentages of infested beans were 5, 3 and 7,0 respectively. In spite of the rather low percentages it may be concluded that the value of coal tar and paraffin oil is doubtful. DDT seed treatment failed completely. Notwithstanding the use of a much too heavy dose of DDT in the seed dressing experiments, which resulted in very poor germination of the seed, the maggot attack was 2–5 times more intensive than in untreated plots. The increased injury was due to the retardation of germination.

From the beginning of September until mid October 1951 a sudden increase in the maggot

attack on germinating beans was established. Table 2 gives the results for two sowing dates. It is obvious that none of the insecticides tested gave a satisfactory result. The BHC treatments had a slight beneficial effect.

During 1952 some of the more recently introduced insecticides were tested (see tabel 3).

A. *As seed dressings:* Four lindane products; BHC–7½, wettable powder; an aldrin (+ fungicide) product.
B. *As soil treatments:* A lindane–½% dust; a dieldrin–1% dust; two chlordane products viz. Octamul and Octaterr.

From April until the end of August 1952 the mean percentage of injured beans on all plots was about 5. In September this percentage rose considerably but insufficiently to permit satisfactory comparison of the relative values of the insecticides tested. Table 3 records the results for certain sowing dates. All products reduced the percentage of seed attack.

In future special attention will be paid to the seed dressings. It would seem that the application of a combined insecticide and fungicide dressing may be of importance.

LITERATUUR

Bodenheimer, F. S. – 1929. Studien zur Epidemiologie, Oekologie und Physiologie der afrikanischen Wanderheuschrecke (Schistocerca gregaria Forsk.). Z. ang. Ent. 15, 3: 536.

Delassus, M. – 1931. Information on the last anti-locust Campaign. Zie Rev. Appl. Ent. 19: 683.

Dinther, J. B. M. van – 1953. Details about some flytraps and their application for biological research. Ent. Ber. no 331: 201–204.

Eberhardt, G. - 1931. Chortophila cilicrura Rond., a new parasite of the Migratory locust in Daghestan. Zie Rev. Appl. Ent. 19: 50.

Günthart, E. – 1950. Hexa- und Chlordan Präparate zur Bekämpfung von Wurzelschädlingen. Mitt. Schweiz. Ent. Gesell. 33, 2: 258–260.

Künckel d'Herculais, M. J. – 1907. Un diptère vivipare de la famille des Muscides à larves tantôt parasites tantôt végétariennes. Compt. Rend. de l'Ac. d. Sc. 144: 390–392.

Lizer y Trelles, C. A. & al. – 1934. Informe sobre procedimientos para la destruccion de la langosta. Zie Rev. Appl. Ent. 22: 49.

Miles, M. – 1948. Field observations on the bean seed fly (seed corn maggot) Chortophila cilicrura Rond. and C. trichodactyla Rond. Bull. Ent. Res. 38: 570.

Régnier P. R. – 1932. Les invasions d'acridiens au Maroc de 1927 à 1931. Zie Rev. Appl. Ent. 20: 72.

Reid, W. J. – 1940. Biology of the Seed-Corn Maggot in the Coastal Plain of the South Atlantic States. U.S. Dept. Agr. Wash. Techn. Bull. 723: 7–8, 30, 38–39.

Séguy, E. – 1937. Diptera, fam. Muscidae. Genera Insectorum de P. Wytsman. 205: 20, 27, 44–45, 82–83, 100–101.

Wayne, L. H. and Schroeder, W. T. – A new method for seed-corn maggot control. N. York St. Agr. Exp. St. (Reprint) Farm Research 17, 1: 2 pp.

Wilkes, A. and Wishart, G. – 1953. Studies on parasites of root magots (Hylemya spec.: Diptera; Anthomyiidae) in the Netherlands in relation to their control in Canada. Tijdschr. o. Plantenz. 59: 185–188.

ROZET, EEN NIEUWE VIRUSZIEKTE BIJ APPELS

With a summary: Apple Rosette, a new virus disease

DOOR

W. VAN KATWIJK

Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen

INLEIDING

Wanneer men de literatuur over virusziekten bij fruitgewassen groepsgewijs vergelijkt, dan blijkt dat bij de pitvruchten betrekkelijk weinig virusziekten zijn beschreven, in ieder geval aanzienlijk minder dan bv. bij steenvruchten.

Van de bij pitvruchten bekende virusverschijnselen nemen die van appels de belangrijkste plaats in. Het meest bekend hierbij zijn mozaïek (Pirusvirus 2) en de rubberziekte. Het eerste komt algemeen voor en is beschreven o.a. door ATKINSON en CHAMBERLAIN (1948), BLODGETT (1938), CHRISTOFF (1934–1935), BRADFORD en JOLEY (1933). POSNETTE onderscheidt in 1952 3 stammen van dit virus.

Over rubberziekte handelen de artikelen van CRANE (1944), LUCKWILL en CROWDY (1949) en PRENTICE (1949). THOMAS en RAPHAEL (1932) beschrijven onder de naam Chat fruit in Tasmanië aangetroffen afwijkingen, waarvan sommige symptomen gelijk zijn aan die van de rubberziekte. CRANE (1944) suggereert verband tussen Flat limb en rubberziekte.

Behalve deze beide virusziekten bij appels zijn er de laatste jaren nog enkele verschijnselen bekend geworden, die van virusaard zijn of die wellicht op een aantasting door een virus zouden kunnen wijzen. VAN KATWIJK (1952) en VLASVELD (1952) wijzen op een in Nederland waargenomen verschijnsel bij Schone van Boskoop, waarbij de vruchten ruw worden en dat mogelijk verband houdt met het door ATKINSON en ROBBINS in 1951 beschreven Green crinkle en met het in Canada aangetroffen False sting. MULDER beschrijft in 1951 en 1953 de proliferatieziekte. Tenslotte wordt in „Fruit and Production" van 1951 een verondersteld virusverschijnsel onder de namen Henderson spot en Thumb mark beschreven.

Proeven hebben thans uitgewezen, dat bij dit vijftal verschijnselen een zesde kan worden gevoegd. De door dit virus veroorzaakte symptomen, die hieronder worden beschreven, komen niet overeen met die der tot nu toe bekende en hierboven kort vermeldde viren bij appels.

SYMPTOMEN

In 1950 werd ik door de heer A. VAN SOEST te Deventer, technisch ambtenaar bij de Plantenziektenkundige Dienst, attent gemaakt op een geheel onbekende afwijking bij Schone van Boskoop in een hoogstam boomgaard te Nijbroek (Gelderland). In 1952 werd in een andere boomgaard, eveneens te Nijbroek, een tweede, geheel aan het eerste gelijk, geval ontdekt.

Het viel allereerst op, dat enkele bomen geheel onvruchtbaar waren, terwijl aan enkele andere bomen onvruchtbare takken voorkwamen. Bij nadere beschouwing bleek, dat aan de onvruchtbare bomen en takken de bladeren in eigenaardige rozetten aanwezig waren. Het blad zelf was aanzienlijk kleiner dan

normaal. De afmetingen der bladeren van de zieke bomen zijn ongeveer 6 × 4½ cm en kleiner. Een normaal blad meet gemiddeld omstreeks 10 × 8½ cm. De bladvoet bij de afwijkende bladeren is enigszins wigvormig, terwijl de tanden langs de bladrand groter en scherper dan normaal zijn, m.a.w. de tanding is grover en dieper. De onderste bladhelft is dikwijls veel minder getand dan de rest van het blad. Bij sommige bladeren treedt een geringe misvorming van het blad op, terwijl het blad dikwijls gekruld is. Het geheel maakt een droge, stugge en „rammelige" indruk. Reeds direct werd aan de mogelijkheid van een virusziekte gedacht, temeer daar bleek, dat andere factoren als oorzaak niet in aanmerking kwamen.

PROEVEN

Teneinde meer zekerheid te verkrijgen werden in het voorjaar 1951 op het P.D.-proefveld te Wageningen op enkele jonge gezonde exemplaren van Schone van Boskoop enten van de zieke bomen uit Nijbroek gecopuleerd. Tevens werden enten van de bedoelde zieke bomen op gezonde Jonathans gezet. Zowel van de Schone van Boskoop als van de Jonathan werden 3 bomen verent, ieder met 4 of 5 enten. Daarnaast werden van beide rassen 5 bomen als contrôle aangehouden.

In 1951 sloegen de enten alle aan en ontwikkelden een matig schot. De afwijkende verschijnselen bleken in de loop van het groeiseizoen bij alle enten duidelijk aanwezig te zijn. Aan het eind van het groeiseizoen was bij de takken en bladeren onder de veredelingsplaatsen nog niets bijzonders te zien.

Reeds in het begin van het groeiseizoen 1952 werd het echter duidelijk dat de afwijkende verschijnselen zich ook in geringe mate bij de takken en bladeren van de als toetsplant gebruikte Schone van Boskoop voordeden. Over de Jonathans kon nog geen zekerheid worden verkregen, hoewel enkele takken hiervan niet geheel normaal bleken te zijn.

In de zomer 1952 bleken de afwijkende verschijnselen bij Schone van Boskoop aan enkele takken reeds duidelijk voor te komen, terwijl ook het beeld bij de Jonathan duidelijker werd. Aan het eind van dit seizoen kon dan ook met zekerheid worden vastgesteld, dat de afwijkingen klaarblijkelijk van de zieke enten op de gezonde onderstam (toetsplant) waren overgegaan, voorzover het de Schone van Boskoop betrof. Bij de Jonathan was dit in minder duidelijke mate het geval. Geen der contrôlebomen vertoonde tot nu toe de afwijkingen. Contrôles in 1953 bevestigden deze conclusie. De struiken op het proefperceel zijn geregeld bespoten met insecticiden.

HET VIRUS

Uit deze op bescheiden schaal genomen proeven kan de voorlopige conclusie worden getrokken, dat hier van een tot nu toe niet bekende virusziekte sprake is. Aanvullende proeven zijn uiteraard reeds ingezet.

Voor deze ziekte stel ik voor de naam *rozetziekte* te gebruiken, aangezien hiermee een afwijking wordt aangeduid, welke kenmerkend is voor het verschijnsel.

Hoewel nog niet is aangetoond of de ziekte door één of meer viren wordt veroorzaakt, wordt voorlopig voorgesteld het ziekteverwekkende agens als *Rozetvirus* aan te duiden. Indien we voor de in de inleiding genoemde, thans

bekende viren van de appel uit prioriteitsoverwegingen ruimte laten (het Rubberziekte-virus zou dan Pirus virus 3, het Green Crinkle-virus Pirus virus 4 en en het Proliferatie-virus Pirus virus 5 kunnen worden), zou het *Rozetvirus* volgens de nomenclatuur van KENNETH SMITH als *Pirus virus* 6 kunnen worden aangeduid; volgens de classificatie van HOLMES zou het virus in de groep *Acrogenus* kunnen worden ondergebracht en dan de naam *Acrogenus rozettae* n.sp. kunnen krijgen.

Op de vraag, in welke mate het rozetvirus in ons land voorkomt, kan zonder meer geen antwoord worden gegeven. De enige mij bekende met zekerheid vastgestelde aantastingen door dit virus zijn die in de beide boomgaarden te Nijbroek, terwijl in de zomer 1953 in een boomgaard te Kloetinge (Zeeland) eveneens een boom (Schone van Boskoop) werd aangetroffen, waarvan een groot aantal takken de bedoelde verschijnselen vertoonde. De zieke takken waren ook hier onvruchtbaar. Waar dit virus duidelijk optreedt, is de economische schade belangrijk, gezien de totale onvruchtbaarheid der bomen.

Over de wijze waarop dit virus verspreid wordt, zijn nog geen gegevens verzameld, evenmin als over de waardplantenreeks.

SAMENVATTING

In twee boomgaarden te Nijbroek (Gld) en in een boomgaard te Kloetinge (Zld) zijn afwijkende verschijnselen aangetroffen bij enkele bomen van het appelras Schone van Boskoop, zich uitend in rozetvorming, bladafwijkingen en onvruchtbaarheid. Door enting konden deze symptomen op gezonde struiken (toetsplanten) van hetzelfde ras en waarschijnlijk ook op Jonathan worden overgebracht. De contrôlestruiken bleven gezond. Hiermee is de virusaard van deze ziekte bewezen. Voor de ziekte wordt de naam *Rozetziekte van appel* voorgesteld.

SUMMARY

In two orchards at Nijbroek (Gelderland province) and in one at Kloetinge (Zeeland province) abnormal symptoms on some trees of the apple variety Belle de Boskoop were found consisting of rosetting, leaf distortion and sterility. By means of grafting these symptoms were transmitted to healthy trees (test-plants) of the same variety and probably also to the variety Jonathan. The control-plants remained healthy. The virus nature of the disease has thus been proved. The name suggested for the disease is *Apple Rosette*.

LITERATUUR

ATKINSON, J. D. en CHAMBERLAIN, E. E. – 1948. Apple Mosaic in New Zealand. The N.Z. Journ. Sci. Techn. 30.1.6: 1–4.

ATKINSON, J. D. en ROBBINS, R. E. – 1951. Green Crinkle, a Virus disease of Apples. The N.Z. Journ. Sci. Techn. 33.3.10: 58–61.

BLODGETT, F. M. – 1938. The spread of Apple Mosaic. Phytopathology. 28.12. 937–938.

BRADFORD, F. C., en JOLEY, L. – 1933. Infectious variegation in the apple. Journ. Agr. Res. 46: 901–908.

CHRISTOFF, A. – 1934. Mosaikkrankheit oder Viruschlorose bei Aepfeln. Phyt. Zeitschr. 7: 521–536.

CHRISTOFF, A. – 1935, Mosaikfleckigkeit, Chlorose und Stippenfleckigkeit bei Aepfeln, Birnen und Quitten. Phyt. Zeitschr. 8: 285–296.

CRANE, M. B. – 1944. The mystery of Lord Lambourne. The Grower 22. (53.) 10–12.

VAN KATWIJK, W. – 1952. Ruwe bruine vlekjes op appels. De Fruitteelt. 42.28: 544–545.

Luckwill, L. C. en Crowdy, S. H. – 1949. Observations on rubbery wood, chat fruit and mosaic in apples. Ann. Rept Long Ashton, Bristol: 68–79.
Mulder, D. – 1951. Een virusziekte van appelbomen. De Fruitteelt 41.43: 737–738.
Mulder, D. – 1953. De proliferatieziekte van appel, een virusziekte. Tijdschr. o. Plantenz. 59.2: 72–76.
Posnette, A. F. – 1952. A preliminary report on strains of the apple mosaic virus. East Malling Res. Sta. Ann. Rept. 1951: 128–130.
Prentice, I. W. – 1949. Experiments on rubbery wood disease of apple trees. A progress report. East Malling Res. Sta. Ann. Rept. 1949. 122–125.
Thomas, P. H. en Raphael, T. D. – 1932. Internal cork in apples associated with malformed wood growths. Tasman. Journ. Agr. 3: 69.
Vlasveld, W. P. N. – 1952. Wat is er met die appels aan de hand. De Fruitteelt. 42.34: 642–643.
Auct. Inn. – 1951. New diseases attack fruit. Spread of Henderson spot Fruit and Prod. 5.11: 7–8.

Rectificatie. Artikel W. M. Docters van Leeuwen: „Door vlinders gevormde gallen", Tijdschr. over Plantenz. 59, 5, blz. 198, al. 13 v.o. *Phtorimaea operculella* (Zell.) wijzigen in *Phtorimaea heliopa* (Low.).

Fig. 1

Fig. 1.
Tak van de appel Schone van Boskoop met symptomen van de rozetziekte.
Branch of the apple variety Belle de Boscoop with symptoms Apple Rosette.

Fig. 2.
Scheut van een der toetsplanten, waarop het virus is overgegaan.
Shoot of one of the testplants on which the virus symptoms have developed.

Fig. 3.
Scheut van een der contrôleplanten.
Shoot of one of the non infected check-plants.

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 1.
Blad van *Laburnum alpinum* (links) en *Laburnum vossii* (rechts) met mozaïekverschijnselen.
Leaf of Laburnum alpinum (left) and Laburnum vossii (right) with mosaic symptoms.

Fig. 2.
Bladeren van *Laburnum vossii* en *Laburnum alpinum* (midden) met verschillende typen mozaïek.
Leaves of Laburnum vossii and Laburnum alpinum (centre) with different kinds of mosaic.

Fig. 3.
Blad van *Lespedeza formosa* met gele nerfverkleuring.
Leaf of Lespedeza formosa with yellow veinclearing.

MOZAIEK BIJ GOUDEN REGEN

With a summary: Mosaic of Laburnum

DOOR

W. VAN KATWIJK

Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen

HISTORISCH OVERZICHT

In 1877 slaagde MASTERS erin een bontverkleuring in de bladeren van *Laburnum vulgare* GRIS (tegenwoordig *Laburnum anagyroides* MED.) door middel van enting over te doen gaan op een niet bonte *Laburnum*. In 1906-1907 noemt BAUR deze bontverkleuring bij *Laburnum* opnieuw. Deze auteur bracht de verkleuring door middel van oculatie en weefseltransplantatie eveneens over op de gezonde *Laburnum vulgare*. Hij spreekt dan van een „infektiöse Chlorose" en van een „rätselhaften Infektionsstoff". BAUR slaagde er echter niet in de verwante *Laburnum alpinum* BERCHT. & PRESL. te infecteren en concludeert hieruit, dat *Laburnum alpinum* onvatbaar is voor de smetstof.

ATANASOFF vermeldt in 1935 het voorkomen van dit mozaïekverschijnsel bij Gouden regen in Boelgarijë.

KENNETH SMITH neemt dit verschijnsel in 1937 in zijn Textbook op als „a suspected virus disease". Hij neemt de gegevens van ATANASOFF wel over, maar vermeldt niet de meer definitieve waarnemingen en proeven van MASTERS en BAUR.

HOLMES doet dit in 1939 wel en beschouwt het verschijnsel terecht definitief als een aantasting door een virus, dat hij onder de naam *Marmor laburni* (Laburnum Mosaic Virus) beschrijft.

Tenslotte neemt ook BRIERLEY dit over in 1944. BRIERLEY noemt bij de geografische verspreiding Boelgarijë, Engeland en Duitsland. Een duidelijke foto werd door ATANASOFF gepubliceerd.

VOORKOMEN IN NEDERLAND

Reeds in 1948 troffen wij dit virus op verscheidene plaatsen aan bij *Laburnum anagyroides* MED. en *Laburnum vossii* HENDR. Niet alleen komt het beeld zeer duidelijk overeen met de beschrijvingen der genoemde auteurs en met de foto in ATANASOFF'S artikel, maar bij een oriënterend proefje bleek tevens dat de verschijnselen bij enting van enkele bontbladige enten van *Laburnum vossii* op een gezonde *Laburnum vossii* zeer gemakkelijk en snel op de gezonde toetsplant overgaan. De enten werden geplaatst in het voorjaar van 1952 en reeds in het eerste groeiseizoen bleken ook de bladeren van de gezonde toetsplant dicht onder de veredelingsplaatsen bont te worden. De bladeren aan de overige (niet verente) takken zijn het eerste groeiseizoen normaal gebleven, terwijl in 1953 de gehele struik bont was geworden. Proeven op grotere schaal zijn ingezet.

DE VERSCHIJNSELEN

Bij de door het Laburnum-mozaiek virus veroorzaakte symptomen kunnen verscheidene beelden worden onderscheiden. Aanvankelijk kunnen in de bladeren kleine lichtgroene tot geelgroene stipjes, vlekjes en streepjes optreden, willekeurig verspreid. Een opvallender verschijnsel is echter de lichtgroene tot heldergele verkleuring van de nerven en van de weefselstroken langs de nerven (vein-

clearing en veinbanding). Deze verkleuringen kunnen ineenvloeien, waardoor grote gedeelten der blaadjes een lichtere kleur krijgen. Soms ook blijft de verkleuring beperkt tot de hoofdnerven der drie blaadjes, in welk geval over het midden der blaadjes smalle of brede lichtgroene tot gele banden lopen. Vanuit de nerven binnen de verkleuring kan vergroening optreden; er ontstaan dan fijne gele golflijntjes langs de nerven. Tenslotte kan in ernstige gevallen sterke necrose optreden in de verkleurde weefsels. Ernstig en lang aangetaste struiken vertonen dikwijls een slechte groei, terwijl het blad klein blijft en de bloei vermindert. De bloemtrossen van dergelijke struiken zijn soms korter dan normaal. Als begeleidend verschijnsel treedt vaak misvorming en kroezing van de bladeren op.

ENKELE WAARNEMINGEN

Bij waarnemingen gedurende een zestal jaren zijn enige interessante bijzonderheden naar voren gekomen.

Zo bleek in 1952, dat van twee naast elkaar staande, reeds jaren aangetaste *Laburnum*-soorten, nl. een *Laburnum anagyroides* en een *Laburnum vossii*, de eerste in ernstige mate necrotische bladeren had, terwijl de tweede uitsluitend gele bladverkleuringen en geen necrose vertoonde. Mogelijk kan dit op een verschil in gevoeligheid wijzen. Voorts blijken de verschijnselen in het ene seizoen veel sterker en in veel ernstiger mate op te treden dan in het andere. Wellicht moet hier gedacht worden aan het verband met het aantal uren zonneschijn, een verband, dat o.a. voor het Dahlia-virus 1 bij Dahlia's reeds duidelijk werd aangetoond. Meer nauwkeurige waarnemingen over het Gouden regen-mozaiek zijn echter nodig om hierover zekerheid te verkrijgen.

LESPEDEZA FORMOSA

Vermeldenswaard is nog, dat bij de eveneens tot de Leguminosae behorende nauw verwante *Lespedeza formosa* KHNE op verscheidene plaatsen mozaiekverschijnselen zijn aangetroffen, die zeer sterk aan die van het Gouden regen mozaiek doen denken. De nerfjes zijn ook hierbij geel verkleurd; deze verkleuring schijnt zich echter niet verder uit te breiden. Alle *Lespedeza's* met deze verschijnselen bevonden zich in de onmiddellijke omgeving van mozaiekzieke *Laburnums*. Ook hiermee zijn thans proeven genomen.

LABURNUM ALPINUM

In het arboretum Singraven trof ik in 1951 een exemplaar aan van *Laburnum alpinum* BERCHT. & PRESL., dat dezelfde hiervoor beschreven mozaiekverschijnselen vertoonde. Ook in 1952 en 1953 bleek dit weer het geval te zijn. In 1952 zijn enkele enten van deze *Laburnum* gezet op een gezonde *Laburnum vossii*. Evenals bij de reeds eerder genoemde entproef bleek reeds spoedig, dat de smetstof was overgegaan en zich dus mozaïekverschijnselen in de bladeren van de „onderstam" voordeden. Hoewel dit oriënterende proefje nogmaals met meer exemplaren zal moeten worden herhaald, is het, tezamen met de waarneming in Denekamp toch een vrij duidelijke aanwijzing, dat *Laburnum alpinum* niet onvatbaar is; dit in tegenstelling tot hetgeen BAUR opmerkte.

OVERBRENGING

In de literatuur worden geen „transmission agents" genoemd. Gouden regen wordt soms in belangrijke mate aangetast door de bladluis *Aphis cytisorum*

HARTIG. Het lijkt mij niet onmogelijk, dat deze bladluis een belangrijke rol speelt bij de virusoverbrenging. Proeven hierover ontbreken echter. Uiteraard kan in boomkwekerijcentra de verspreiding in belangrijke mate plaats hebben met vermeerderingsmateriaal, indien dit van zieke struiken wordt gesneden. Voor het gezond houden van het sortiment zal het vermeerderingsmateriaal dus meer critisch moeten worden uitgezocht, wat zeker mogelijk is, aangezien Gouden regen bij infectie altijd duidelijke symptomen vertoont. Rekening houdend met een mogelijke overbrenging door insecten, zal men een juiste insectenbestrijding dienen uit te voeren.

SAMENVATTING

Na een kort historisch overzicht wordt een beschrijving van de door het Laburnum-mozaiek virus veroorzaakte symptomen gegeven. Ook in Nederland komt deze virusziekte algemeen voor bij *Laburnum anagyroides* MED. en bij *Laburnum vossii* HENDR., wat uit waarnemingen sinds 1948 is gebleken. Enkele oriënterende proefjes bevestigden de virusaard van deze ziekte.

Laburnum alpinum BERCHT. & PRESL., die door BAUR als onvatbaar wordt vermeld, blijkt ook te kunnen worden aangetast. De sierheester *Lespedeza formosa* KHNE vertoont mozaïekverschijnselen, welke sterk op die van het Gouden regen-mozaiek lijken.

Het is van veel belang in de toekomst vermeerderings- en veredelingsmateriaal uitsluitend van niet bonte planten te nemen.

Rekening houdend met de mogelijkheid, dat de bladluis *Aphis cytisorum* HARTIG een rol zou kunnen spelen bij de overbrenging van dit virus, verdient een goede insectenbestrijding in de kwekerijen aanbeveling.

SUMMARY

After a short historical review a description is given of the symptoms of Laburnum-mosaic. This virus disease is prevalent in *Laburnum anagyroides* MED. and *Laburnum vossii* HENDR. in the Netherlands as has become clear from observations since 1948. Some preliminary experiments have confirmed the virus nature of the disease.

Laburnum alpinum BECHT & PRESL., considered by BAUR to be immune, can be infected as well. The ornamental shrub *Lespedeza formosa* KHNE shows mosaic symptoms which are exactly like those of the Laburnum-mosaic.

It is important to ensure that all propagating material, such as cuttings, scions etc. are taken only from mosaic-free plants.

Although it has not yet been proved that *Aphis cytisorum* HARTIG is a vector, good control of Aphids in the nurseries is to be recommended.

LITERATUUR

ATANASOFF D. – 1935. Old and new virus-diseases of trees and shrubs. Phyt. Zeitschr. 8 (2): 197–223.

BAUR, E. – 1906. Weitere Mitteilungen über die infektiöse Chlorose der Malvaceen und über einige analoge Erscheinungen bei Ligustrum und Laburnum. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 24: 416–418.

BAUR, E. – 1907. Ueber infektiöse Chlorosen bei Ligustrum., Laburnum, Fraxinus und Ptelea. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 25: 410–423.

BRIERLY, PH. – 1944. Viruses described primarily on ornamental and miscellaneous plants. The Plant Disease Reporter. suppl. 150: 447.

HOLMES, F. O. – 1939. Handbook of Phytopathogenic Viruses.

MASTERS, M. T. – 1877. Action of sion on stock. Gard. Chron. 7: 730.

SMITH, K. M. – 1937. Textbook of Plant Virus Diseases: 555–556.

LYCOPERSICUM-VIRUS 3 (TOMATO SPOTTED WILT VIRUS), OORZAAK VAN EEN ZIEKTE BIJ NICOTIANA TABACUM EN IMPATIENS HOLSTII [1])

With a summary: Lycopersicum-virus 3 (Tomato spotted wilt virus), on Nicotiana tabacum and Impatiens holstii

DOOR

G. DE BRUIN-BRINK [2]), H. P. MAAS GEESTERANUS [3]) en Dr D. NOORDAM [4])

1. OPTREDEN VAN LYCOPERSICUM-VIRUS 3 BIJ *Nicotiana Tabacum* IN KASSEN EN BESCHRIJVING VAN DE ZIEKTEBEELDEN

Gedurende enige jaren reeds hadden wij in de proefkassen te Baarn zeer veel last van een rottingsziekte van bladeren van tabak (*Nicotiana tabacum*), die binnen korte tijd de gehele plant aantastte en doodde. De snelle afsterving leek op een aantasting door *Botrytis cinerea*, hoewel de schimmel daarop zeer zelden werd gevonden. Daar in dezelfde kas gewerkt werd met *Lycopersicum-virus 3* op *Sinningia* (Gloxinia), *Richardia* en *Hippeastrum* vermoedden wij dat de necrose op de tabak veroorzaakt werd door ditzelfde virus. Al spoedig bleek dat dit werkelijk de oorzaak van deze verrotting van het tabaksblad was. Later is dit nog duidelijker aangetoond door inoculatie op verschillende toetsplanten evenals door bepaling van de verdunningsgrens en de inactivering van het virus in het sap bij bewaring en bij verhitting.

De beschrijving van de symptomen, zoals die in 1943 te zien waren, is als volgt:

Bij jonge planten begint de aantasting in de top. Langs hoofd- en zijnerven van de bladeren treedt plaatselijk zwartgrijze necrose op; de fijnere nerven vormen een duidelijk zichtbaar zwart-grijs netwerk.

De allerjongste blaadjes krijgen een droog viltachtig uiterlijk door het ontbreken van klierafscheiding. De top van dergelijke blaadjes sterft in, waardoor de nerf naar boven omkrult. Lager zittende bladeren beginnen af te sterven met de vorming van grote necrotische vlekken, die vaak geringd zijn, of omgeven door een hel gele chlorotische strook. De uitbreiding van de vlekken verloopt vooral langs de nerven (Fig. 1). De ene helft van het blad sterft dikwijls eerder af dan de andere. Langs de stengel lopen grijze stroken en vlekken op tijgering gelijkend. De afgestorven bladeren drogen op en hangen slap naar beneden. De top van de plant is omgebogen. Dit typische symptoom is eveneens beschreven door MOORE (1933) onder de naam van „Kromnek". De uitgelopen okselknoppen zijn gezond. De plant sterft echter in vele gevallen af als gevolg van de aantasting van de stengel.

Bij overwinterde oude tabaksplanten schijnt de aantasting iets anders te ver-

[1]) Ontvangen voor publicatie Febr. 1953.

[2]) Voormalig assistente bij het Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten" te Baarn.

[3]) Biologisch candidaat, werkende in het Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten" te Baarn.

[4]) Onderzoeker bij het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Wageningen, destijds gedetacheerd bij het Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer.

Fig. 1

Fig. 2

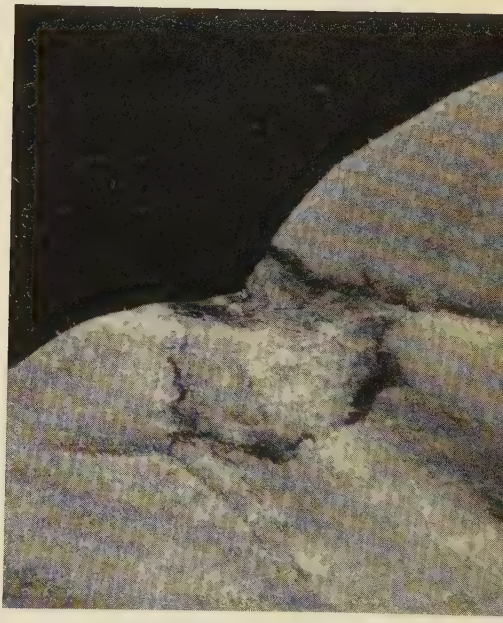


Fig. 3

Fig. 1–4 Nicotiana tabacum.

Fig. 1. Locale reactie en spreidsymptomen na inoculatie met Lycopersicum-virus 3.
Inoculation with Lycopersicum virus 3. Local and systemic reaction.

Fig. 2. Gedeeltelijk verdord geïnoculeerd blad, waarop de heldere infectiepunten duidelijk zichtbaar zijn (Doorvallend licht).
Partly withered inoculated leaf on which clear infected points are distinctly visible (Transmitted light).

Fig. 3. Gedeelte van een blad met een necrose van donkere en lichte ringen.
Part of a leaf with a necrosis with dark and light ring pigmentation.

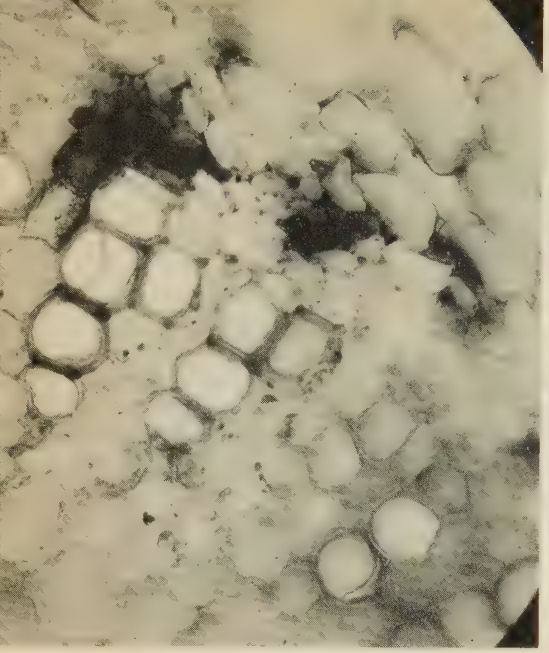


Fig. 4

Fig. 8

Fig. 7

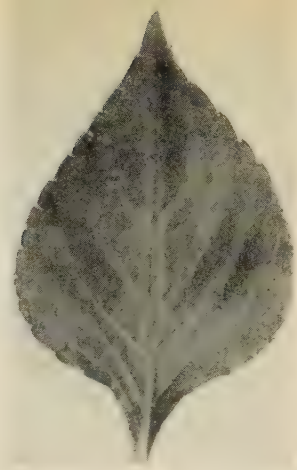


Fig. 5a

Fig. 5b

lopen. Daar beginnen de symptomen op de oudste bladeren. Deze worden plotseling geel of vertonen grote ronde, of langs de rand van het blad, half cirkelvormige necrotische vlekken met een chlorotische omranding. Ook hier volgt spoedig afsterving, vaak eerst van de ene helft van het blad. De afsterving geschiedt achtereenvolgens van lager naar hoger zittende bladeren. Een enkele maal vertoont een hoog zittend blad fijne nerven, die necrotisch zijn. De okselspruiten zijn oorspronkelijk weer gezond, later krijgen zij dezelfde verschijnselen. Langs de stengel lopen grijze, vaak onderbroken stroken. De planten hebben naar verhouding van hun grootte een klein wortelstelsel. De aantasting leidt minder tot afsterving dan bij jonge planten.

2. ZIEKTEVERSCHIJNSELEN BIJ *Nicotiana tabacum* NA SAPINOCULATIE

Onderstaande beschrijving van ziektesymptomen is gemaakt aan de hand van verschijnselen, die optraden in één der kassen van het Phytopathologisch Laboratorium te Baarn gedurende de maanden Augustus tot December 1950 na sapinoculaties op *Nicotiana tabacum* met perssap van *Hippeastrum hybridum* en *Impatiens holstii*, die beide door *Lycopersicum-virus 3* waren aangetast.

Als eerste ziekteverschijnsel na de inoculatie vormt zich op de bovenzijde van het blad een inzinking, meestal niet groter dan 2 mm, die donkerder groen gekleurd is dan zijn omgeving. Hier sterven de cellen van het palissadenparenchym af. Daarna wordt het sponsparenchym aangetast en gaat ook te gronde, waarop na verloop van tijd deze vlek necrotisch wordt. Proeven, in September gedaan, lieten 3–5 dagen na inoculatie een necrotische plek zien, terwijl in December zeer lang een ronde vlek zichtbaar bleef, die in het geheel niet of pas veel later in het centrum necrotisch werd.

Het punt van infectie is altijd helder (Fig. 2), terwijl de rest van de necrose donkerder bruin gekleurd is. In de langzaam groter wordende necrotische vlek tekenden zich in December lichtere, in September donkerdere ringen af; de vlek zelf was in December lichter dan in September. Dat de daglengte niet van invloed is op de kleur van necrose bleek bij een proef, waarbij de Decemberplanten met

---

Fig. 4. Phloëem necrose in een bladnerf van Nicotiana tabacum
Phloëmnecrosis in a leaf-vein of Nicotiana tabacum

Fig. 5–8. Impatiens holstii.

Fig. 5. a. Normaal blad. b. Blad van zieke plant: bij bladbasis en hoofdnerf geel-groen; twee donkerder groene vlekken. Blad sterk glimmend.
a. Leaf of healthy plant. b. Leaf of a diseased plant: Base of the leaf blade and midrib yellow-green; two darker green spots. Leaf strongly gleaming.

Fig. 6. Blad van zieke plant: zwarte concentrische kringen of evenwijdig lopende lijnen. Tussen deze zwarte necrose wordt het weefsel geel en bruin.
Leaf of a diseased plant: black concentric or parallel lines. The tissue between this black necrosis becomes yellow and brown.

Fig. 7. Dwarsdoorsnede van blad met necrose als in fig. 6. De palissaden-parenchymcellen zijn gevuld met een bruine massa.
Cross-section of a leaf with necrosis as fig. 6. The palissadeparenchyma cells are filled with a brown mass.

Fig. 8. Boven: bloemen van zieke plant: onregelmatig van vorm, naast vermiljoenrood zijn de bloemen paars. Linker bloem bovendien bleek vermiljoenrood en wit. Onder: normale, vermiljoenrode bloem.
Top: flowers of a diseased plant; irregular shape. Beside vermilion the flowers are violet. Left flower moreover pale vermilion and white. Bottom: normal flower, vermilion.

TL-buizen bijbelicht werden tot 12 uur licht per etmaal. De waarneming over het kleurverschil, wellicht ten gevolge van veel of weinig zonlicht, zijn in overeenstemming met mededelingen van BEST (1936), DUFRENOY (1937) en NORRIS (1946).

In September werd op enkele bladeren elke dag aangetekend, hoever de necrose gevorderd was, om te zien of de concentrische ringen verband hielden met de periodiciteit van dag en nacht, maar dit kon op deze manier niet worden aangetoond.

Van het infectiepunt uit breidt de necrotische vlek zich in alle richtingen met gelijke snelheid uit, maar in de nerven sneller, waardoor de vlek stervormig wordt (Fig. 3). In de nerven wordt het phloëem het eerste aangetast (Fig. 4). Vervolgens blijken de cellen tussen de houtvaten te verschrompelen en zich met een bruine massa te vullen. Daarna worden de houtvaten zelf verstopt, wat het verdorren van het apicale deel van het blad ten gevolge heeft.

In de hoofdstengel werd in dieper naar binnen gelegen weefsel een vlek waargenomen bestaande uit bruine concentrische ringen. Na 2 dagen was er van de ringen weinig meer te zien en was de plek geheel necrotisch geworden: het phloëem was grotendeels verstopt en het schorsparenchym vertoonde bruine massa's in zijn cellen.

Ongeveer een maand na inoculatie zien wij necrosen in de topbladeren. De allerjongste topbladeren verdorren geheel. Op de bladeren groter dan 3 cm vormen zich vele zwarte stipjes, zodat het blad een grijze kleur krijgt. Bij de bladeren groter dan 10 cm zien wij aan de basis, waar sterkere groei optreedt, necroses met concentrische ringen opkomen. Geheel volgroeide bladeren hebben bij deze proeven nooit symptomen gegeven.

Ziekteverschijnselen op de wortels werden niet waargenomen.

3. LYCOPERSICUM-VIRUS 3 BIJ *Impatiens*

Te Aalsmeer werd enige keren een ziekte bij *Impatiens holstii* en *I. sultani* waargenomen, die, zoals hieronder uiteengezet zal worden, door *Lycopersicum-virus* 3 veroorzaakt bleek te zijn. Waar deze ziekte bij Impatiens werd geconstateerd, was ook steeds *Campanula isophylla* aanwezig met dezelfde ziekte. Stellig is deze ziekte door thrips van *Campanula* op *Impatiens* overgebracht. Daar Impatiens door stek wordt vermenigvuldigd, bestaat de mogelijkheid, dat de ziekte via het stek in Impatiens in stand gehouden wordt. De ziekteverschijnselen bij deze, uit besmet stek gewonnen planten, zijn echter van zo ernstige aard, dat de kweker deze planten vroeg of laat opruimt en niet voor stekwinning zal gebruiken.

Ziektebeeld bij Impatiens holstii. Zieke planten vertonen een geremde groei. De topbladeren (Fig. 5) zijn asymmetrisch of min of meer scheef, doordat de ene bladhelft sterker ontwikkeld is dan de andere. De bladhelft, die in groei achterblijft, is gegolfd en de top van het blad wijst naar één kant of naar onderen. Meestal is de bladbasis, om de hoofdnerf heen, geelgroen tot geel. De rest van het blad is wat bobbelig door glimmende, groene opgebolde gedeelten. Op enkele bladeren zijn groene vlekken te zien, die donkerder zijn dan de normale groene kleur. De jonge zieke bladeren onderscheiden zich ook van gezonde, doordat ze sterk glimmen. Zijn bovengenoemde verschijnselen altijd min of

meer te zien, in de winter en vooral in het voorjaar ziet men dikwijls zeer kenmerkende necrosen. Deze necrose kan bestaan uit onregelmatige vlekjes ter grootte van enkele millimeters, maar soms zijn zwarte, later meer bruine, concentrische kringen of evenwijdige lijnen te zien, die scherp afsteken tegen het groene blad (Fig. 6). Naderhand vergeelt het weefsel tussen deze necrotische kringen en lijnen en vallen de bladeren af. Ook op de stengels en bloemknoppen kan zwarte necrose voorkomen, terwijl naderhand deze stengeldelen en knoppen soms afvallen.

Een dwarse doorsnede door een blad met zwarte necrosen toont ons een aantasting van het palissadenparenchym. Op de plaatsen, waar uitwendig zwarte necrose is te zien, zijn de cellen gevuld met een bruine massa (Fig. 7). Het sponsparenchym wordt alleen necrotisch als het blad af gaat sterven. De onderzijde van het blad laat dan ook geen symptomen zien. Alleen de necrosen van het palissadenparenchym schemeren iets er doorheen. Van phloëemnecrose was noch in het blad, noch in de stengel iets te zien.

Ook de bloemen (Fig. 8) van de zieke planten zijn, vooral in winter en voorjaar, sterk afwijkend. De bloemen, die normaal vermiljoenrood (Hort. Col. Chart 181) van kleur zijn, vertonen paarse vlekken (Hort. Col. Chart solferinorood 26), of mengkleuren van vermiljoenrood en dit paars. Dit paars kan het grootste gedeelte van de bloem in beslag nemen. Naast deze twee kleuren tonen sommige bloemen soms een witte streping, of het vermiljoenrood is bleker. De zieke bloemen hebben soms slechts $\frac{3}{4}$ van de normale grootte. Vaak is de rand van de bloembladeren onregelmatig ingesneden of soms ingescheurd en zijn de bloembladeren min of meer hobbelig.

Inoculaties. Door sapinoculatie werd op toetsplanten, *Nicotiana glutinosa* en *N. tabacum* „*White Burley*" en *Petunia hybrida*, vele malen een reactie verkregen van *Lycopersicum-virus 3*. Voor een beschrijving van deze verschijnselen op toetsplanten verwijzen wij naar het bovenstaande en naar NOORDAM (1952). Het fijn maken van zieke bladeren in een vijzel werd bemoeilijkt door het vele slijm van de plant. Door reeds bij het uitpersen water of 1% Na_2SO_3 krist. oplossing toe te voegen werd het fijnmaken van de bladeren vergemakkelijkt, terwijl de sap-inoculaties ook een hoger slagingspercentage gaven dan zonder verdunning.

Het voorkomen van deze ziekte in Nederland werd reeds eerder geconstateerd (NOORDAM, 1947 en 1951). Door HOPKINS (1943) werd bij *Impatiens balsamina* een ziekte geconstateerd, die vermoedelijk door *Lycopersicum-virus 3* veroorzaakt werd.

Een „mozaïek" met grotendeels andere verschijnselen en van onbekende oorzaak beschreef NEERGARD (1945).

Andere opgaven uit de literatuur over virusziekten bij Impatiens zijn ons niet bekend, zodat het ons wenselijk leek bovenstaand onderzoek bekend te maken.

SUMMARY

A description is given of the symptoms of *Lycopersicum-virus 3* on naturally infected plants of *Nicotiana tabacum* in glasshouses of the Phytopathological Institute at Baarn.

The symptoms on plants of *Nicotiana tabacum* inoculated with sap are as follows: 3 to 5 days after inoculation dark green spots 2 mm. in diameter appear on the inoculated leaves owing to the dying of the palisade tissue. Later, the spongy tissue dies and the spots become necrotic.

The points of infection are always distinct (Fig. 2), and around each of them a circular band of pigmentation appears in the necrotic tissue (Fig. 3). In September the necrotic tissue was rather dark with blackish-brown rings; in December it was very light and the rings almost colourless, although the plants were given lamplight for 12 hours a day. In the mesophyll tissue the necrosis spreads equally in all directions but along the veins it travels faster (Fig. 1,3). When the necrosis reaches a vein, the phloem is first affected and is blocked (Fig. 4). Later the cells between the xylem vessels die and finally the vessels themselves become necrotic which causes the distal parts of the leaf to dry. Subsequent symptoms appear first on the top leaves about a month after the inoculation. The smallest leaves wither completely; leaves longer than about 3 cm appear grey owing to the presence of numerous small dark necrotic spots. On leaves longer than about 10 cm distinct ringspots appear towards the base. During the experiments necrotic spots never appeared on fully grown leaves. In the stem of one plant the cortical parenchyma cells were affected and the phloem was blocked. No symptoms were observed on the roots.

The disease was recorded on *Impatiens holstii* and also on *I. sultani*, the following symptoms being noted on the former: stunting of the plant; asymmetry of the leaf, of which the top mostly pointed to one side; yellow-green coloration of the leaf base near the midrib; and blisters or raised areas of shiny darker green on the remainder of the leaf (Fig. 5b). Especially in spring irregular necrotic spots some millimetres in diameter are often to be seen. Sometimes black, and later brown, concentric rings or parallel lines are to be seen on the green leaf (Fig. 6). Leaves, buds and internodes may fall. A cross-section through a necrotic spot on a leaf shows a brown mass in the cells of the palisade parenchyma (Fig. 7). Phloem necrosis was not found. Especially in winter and in spring the normally vermillion flowers (Hort. Col. Chart, 181) show violet spots (Hort. Col. Chart, solferino purple 26) or mixed colours (Fig. 8). Sometimes the flower is also white-striped or pale and deformed. The sap from infected leaves (which on account of the presence of mucus, were pulverized in a mortar with water or 1% Na_2SO_3 solution), when inoculated on to the indicator-plants *Nicotiana glutinosa*, *N. tabacum* and *Petunia hybrida* gave rise to typical reactions for *Lycopersicum-virus* 3 (Tomato spotted wilt).

LITERATUUR

Best, R. J. – 1936. The effect of light and temperature on the development of primary lesions of the viruses of tomato spotted wilt and tobacco mosaic. Austr. J. Exp. Biol. Med. Sci. 14: 223–239.

Dufrenoy, J. – 1937. Le Spotted Wilt. Ann. Epiphyties N.S., 3: 187.

Hopkins, J. C. F. – 1943. Mycological notes 16. The campaign against the kromnek virus. Rhod. Agr. J. 40: 47–49.

Moore, E. S. – 1933. The Kromnek or Kat River disease of tobacco and tomato in the East Province (South Africa). S. Afrika Dept. Agr Sci. Bull. 123; 28 pp..

Neergard, P. – 1945. Mosaiksyge paa Impatiens sultani. 10 Aarsberetn. Ohlsens Enkes Plantepatologiske Lab. 1944–1945: 8–9.

Noordam, D. – 1947. Algemeen ziekteonderzoek. Jaarversl. Proefst. Bloemisterij Aalsmeer 1946: 105.

Noordam, D. – 1951. Mozaïekziekte. Jaarversl. Proefst. Bloemisterij Aalsmeer 1950; 57.

Noordam, D. – 1952. Lycopersicum-virus 3 (Tomato spotted wilt) bij enkele bloemisterijgewassen. T.o.Pl.ziekten 58: 89–96.

Norris, D. O. – 1946. The straincomplex and symptom-variability of Tomato Spotted Wilt virus. Council Sc. Ind. Res. (Austr.) Bull. 202.

MORFOLOGISCHE VERSCHILLEN TUSSEN DE BELANGRIJKSTE HETERODERA-SOORTEN IN NEDERLAND [1])

With a summary: Morphological differences between the most important Heterodera species in the Netherlands

Avec un résumé: Différences morphologiques entre les espèces les plus importantes de Heterodera dans les Pays-Bas

DOOR

Drs J. A. Hijner [2]), Dr Ir M. Oostenbrink [3]) en Ir H. den Ouden [2])

Franklin (1) onderscheidde in 1940 de cystenvormende *Heterodera*-soorten in twee groepen: die met afgeronde cysten en die met citroenvormige cysten. Tot de eerste behoren het aardappelcystenaaltje, *H. rostochiensis*, met bijna bolronde en het grassencystenaaltje, *H. punctata*, met ovaalronde cysten (fig. 1).

Fig. 1. Cysten van *H. rostochiensis* (boven), *H. punctata* (links) en *H. avenae* = *H. major* (rechts).
Cysts of H. rostochiensis (*upper*), *H. punctata* (*left*) *and H. avenae* = *H. major* (*right*).

De andere tot nu toe bekende soorten behoren tot de tweede groep. Deze citroenvormige cysten van verschillende soorten konden tot nu toe niet of niet zeker van elkaar worden onderscheiden en zijn daarom nader bestudeerd.

[1]) Ontvangen voor publicatie Nov. 1953.
[2]) Instituut voor Rationele Suikerproductie, Bergen op Zoom.
[3]) Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen.

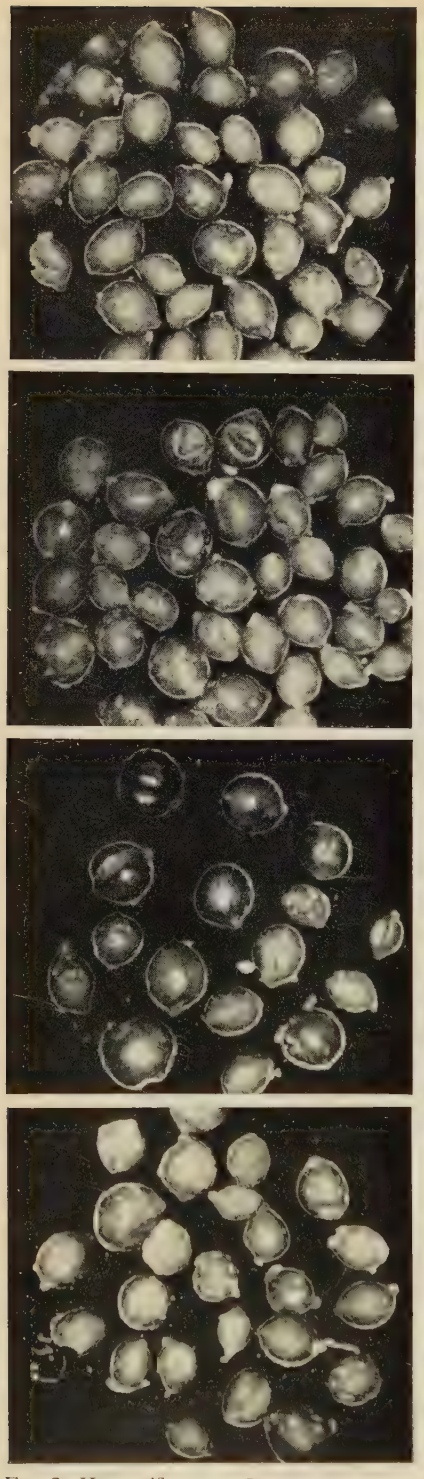


FIG. 2. H. cruciferae, + 5 ×.
4 natuurlijke populaties uit verschillende delen van het land.
4 *natural populations from different parts of the country.*

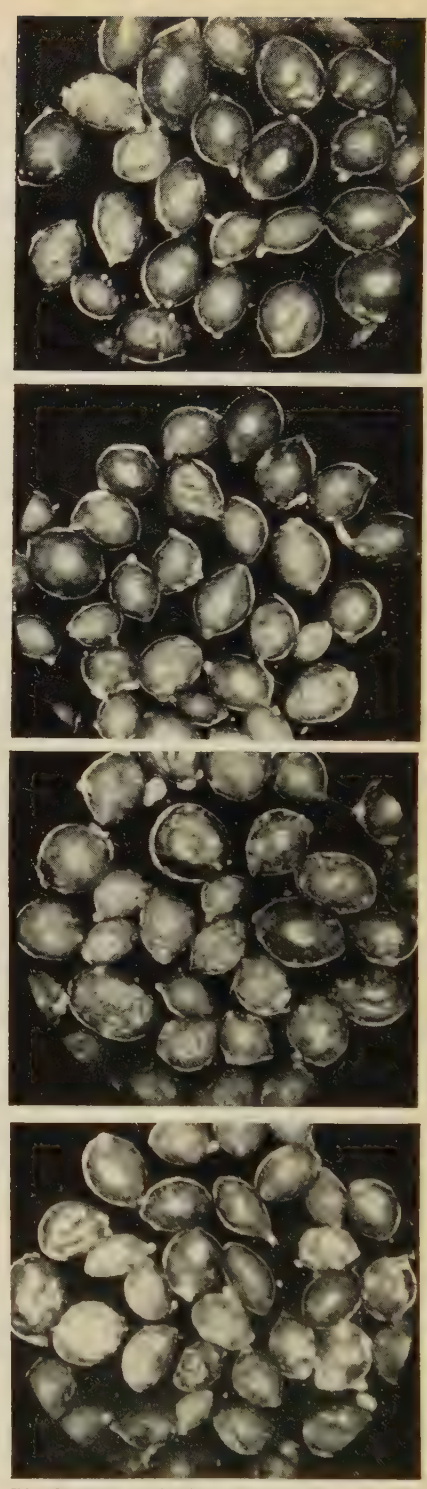


Fig. 3. H. goettingiana, ± 5 ×.
4 natuurlijke populaties uit verschillende delen van het land.
4 *natural populations from different parts of the country.*

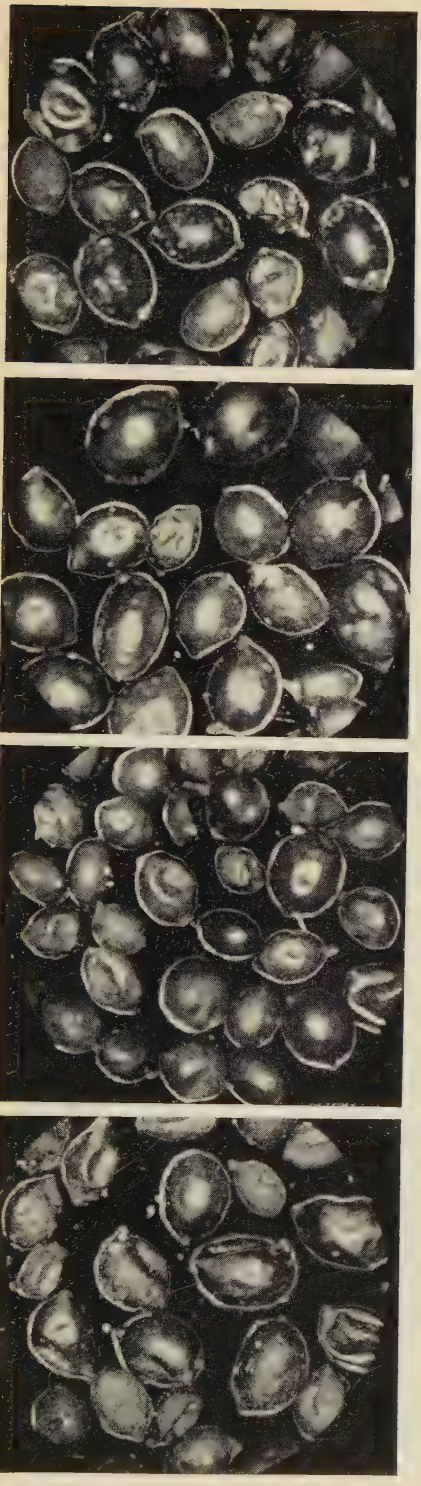


FIG. 4. H. avenae — H. major, ± 5 ×.
4 natuurlijke populaties uit verschillende delen van het land.
4 *natural populations from different parts of the country.*

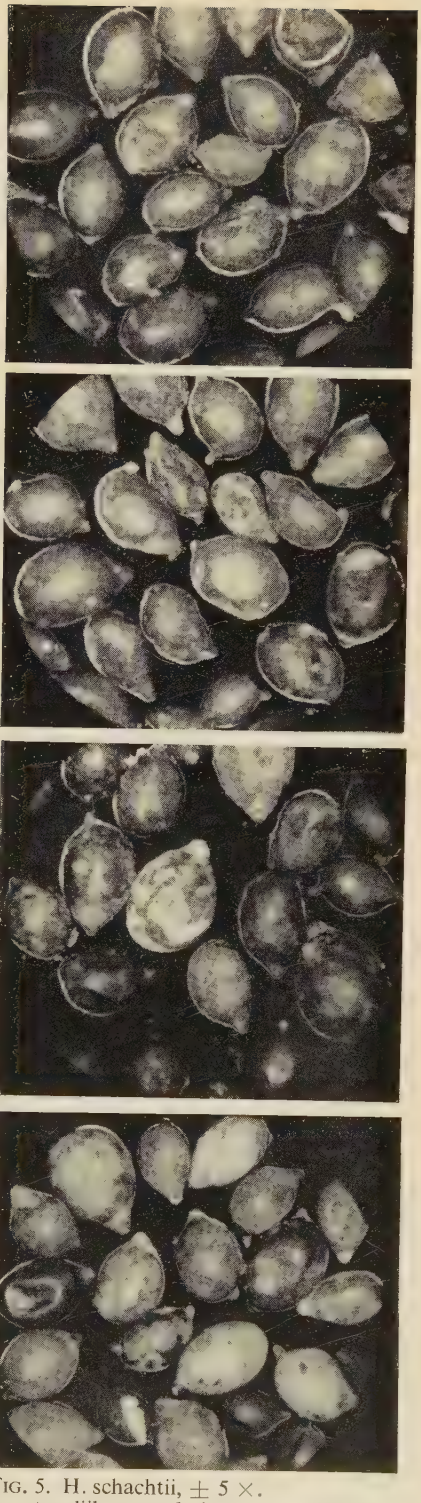


FIG. 5. H. schachtii, ± 5 ×.
4 natuurlijke populaties uit verschillende delen van het land.
4 *natural populations from different parts of the country.*

De voor ons land economisch belangrijke soorten zijn: het bietencystenaaltje, *H. schachtii*, dat voornamelijk schade doet aan bieten en kruisbloemigen, het koolcystenaaltje, *H. cruciferae*, dat alleen kruisbloemigen aantast, het havercystenaaltje, *H. avenae* = *H. major*, dat schade doet aan granen en het erwtencystenaaltje, *H. goettingiana*, dat voornamelijk schade doet aan erwten en paardebonen. Deze vier soorten worden hier behandeld, omdat het van elkaar onderscheiden van deze soorten de basis is voor advieswerk op grond van grondmonsteronderzoek. Andere *Heterodera*-soorten blijken in onze akkers zelden een populatiedichtheid te bereiken, die in het gemiddelde grondmonster aan te tonen is en waarmee dus rekening moet worden gehouden. Een uitzondering vormen wellicht cystenaaltjes op klaver, doch hierop moet later afzonderlijk worden teruggekomen.

Bij grondmonsteronderzoek, dat voornamelijk in de herfst en de winter plaats vindt, heeft men alleen de cysten en de daarin voorkomende eieren en larven ter beschikking. Dat verschillen in vorm en kleur van cysten, larven en eieren bestaan, is reeds door verschillende auteurs genoemd of gesuggereerd (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8). Deze mededelingen zijn echter onvolledig en soms vaag. Met deze gegevens als uitgangspunt werden verscheidene populaties van elke soort onderzocht.

Bij vergelijking van populaties van de 4 genoemde *Heterodera*-soorten bij 20–40-voudige vergroting van een stereoscopisch microscoop met opvallend licht blijken er duidelijke verschillen in cystevorm aanwezig te zijn. Dit is het beste te zien aan gehele populaties, waarbij men gelegenheid heeft rekening te houden met de variabiliteit van deze cystevorm. *H. cruciferae* valt op door zijn bijzonder kleine, dikbuikige, roodbruine cysten, *H. goettingiana* door zijn matig kleine, vrij slanke, stompe cysten met glanzend roodbruine kleur, *H. avenae* = *H. major* door zijn donkergekleurde cysten, waarvan het brede gedeelte tot dicht bij de vulva doorloopt, met als gevolg een kleine, hoewel duidelijke vulvakegel; *H. schachtii* heeft lichtergekleurde, slankere cysten met een lange vulva-kegel. De genoemde verschillen zijn als regel opvallend, zodat populaties bij een eerste oogopslag herkend kunnen worden en ook mengsels als regel uiteengelegd kunnen worden. Anderzijds is de vorm van de individuele cyste wel zo variabel, dat in elke populatie enkele afwijkende cysten kunnen voorkomen. De verschillende populaties zijn om deze reden beter te herkennen dan te beschrijven. In afbeelding 2 t/m 5 zijn van elk der soorten 4 natuurlijke populaties van zo verschillend mogelijke herkomst uit Nederland afgebeeld, alle bij dezelfde vergroting en belichting.

Een tweede zeer bruikbaar kenmerk is het verschil in staartlengte, bedoeld als afstand van staartpunt tot einde van de lichaamsholte, ten opzichte van de stekellengte. Dit kenmerk is vooral door Taylor's *Heterodera*-onderzoek (9) in de U.S.A. naar voren gebracht. Het heeft in Nederland reeds enige jaren zijn waarde bewezen bij het advies- en surveywerk ten aanzien van cystenaaltjes, als aanvulling en contrôle op de kenmerken van de cyste. *H. avenae* = *H. major* en *H. goettingiana* hebben een lange staart (lengte ongeveer 1½ × de stekellengte), *H. schachtii* en *H. cruciferae* hebben een korte staart (lengte ongeveer gelijk aan de stekellengte).

Daarnaast zijn er nog andere kenmerken, welke soms nuttig zijn, zoals de grote lengte van larven en eieren bij *H. avenae* = *H. major*, de geringe lengte van de larven bij *H. cruciferae*, de kortheid en de gelige tint van *H. goettingiana*-

eieren. Ook de vorm van de kop, het aantal lipringen, de plaats van de phasmids en de vorm van de stekelknoppen kunnen van belang zijn, evenals het aanzicht van de vulva-kegel van de cysten.

Op grond van onze waarnemingen en ervaringen kan voor onderzoek in de practijk thans de volgende determinatietabel aanbevolen worden. Zij heeft alleen betrekking op de landbouwkundig belangrijke cystenaaltjes, die hoge populaties kunnen opbouwen, waarbij is uitgegaan van Nederlandse toestanden en Nederlandse populaties.

1. Cysten peervormig, d.w.z. met afgerond lichaamsuiteinde 2
   Cysten citroenvormig, d.w.z. met toegespitst lichaamsuiteinde, waarbij de vulva op de top van de kegel ligt 3

2. Cysten zonder halsgedeelte langwerpig rond; anus en vulva beide gelegen op grote, lichte plekken in de cystewand; larven met zeer lange en dunne staart . . . . . *H. punctata.* Grassencystenaaltje
   Cysten zonder halsgedeelte bolrond; vulva gelegen op een grote lichte plek, doch anus nauwelijks zichtbaar; staart van de larven weinig langer dan de stekel . . . . . *H. rostochiensis.* Aardappelcystenaaltje

3. Cysten opvallend klein, dikbuikig, roodbruin van kleur; larven kort en dik (verhouding lengte: breedte ± 20). *H. cruciferae.* Koolcystenaaltje
   Cysten niet opvallend klein; larven niet kort en dik 4

4. Cysten vrij slank, stomp citroenvormig met niet of nauwelijks toegespitst achtereinde, glanzend roodbruin van kleur; larven met lange, dunne staart (± $1\frac{1}{2}$ × de stekellengte) . . *H. goettingiana.* Erwtencystenaaltje
   Cysten met toegespitste vulvakegel 5

5. Cysten breed opgevuld tot dicht bij de vulva, vulva-kegel klein, cystewand meestal donkerbruin tot zwart; larven met lange staart (± $1\frac{1}{2}$ × stekellengte) . . . . . *H. avenae* = *H. major.* Havercystenaaltje
   Cysten met toegespitste, slanke vulva-kegel, lichtbruin van kleur; staart van de larven 1-$1\frac{1}{4}$ × stekellengte . . . *H. schachtii.* Bietencystenaaltje

SUMMARY

Morphological differences between the cyst-forming species of *Herodera* are briefly discussed. Examination of many populations and experience in practical survey and advisory work have shown, that the 6 important species in the Netherlands can be separated on the base of cyst shape. These differences are more difficult to describe than to observe in vivo (Figs. 1–5). The length of the larval tail (i.e. the clear portion of the tail from the tip to the body cavity) and additionally also other characters, serve as a valuable check.

The following key is advertised for practical determination work:

1. Cysts pear-shaped, i.e. with rounded lower end of body 2
   Cysts lemon-shaped, i.e. with cone-shaped lower end of body and vulva on top of the cone 3

2. Cysts excluding neck oblong; anus and vulva each on a conspicuous thin spot in the cyst wall; larvae with very long and thin tail . . *H. punctata*

Cysts excluding neck nearly round; vulva on a conspicuous thin spot in the cyst wall, anus scarcely visible; larval tail of about the same length as spear . . . . . *H. rostochiensis*

3. Cysts very small, relatively thick and round, reddish brown; larvae short and thick (length: breadth ratio ± 20) . . . . . *H. cruciferae*
Cysts not very small; larvae not short and thick 4

4. Cysts rather slender, bluntly lemon-shaped with scarcely protruded vulva cone, shining reddish brown; larvae with long, thin tail (± $1\frac{1}{2}$ × spear length) . . . . . *H. goettingiana*
Cysts with definitely protruded vulva cone 5

5. Cysts broad with short vulva cone; cyst wall brown to black; larval tail long (± $1\frac{1}{2}$ × spear length) . . . . . *H. avenae* = *H. major*
Cysts with conspicuous, slender vulva cone, light brown; larval tail 1–$1\frac{1}{4}$ × spear length . . . . . *H. schachtii*

RÉSUMÉ

Les différences morphologiques entre les espèces de Heterodera formant des kystes sont brièvement discutées. L'examen d'un grand nombre de populations et l'expérience acquise dans la pratique et dans le service de renseignements ont démontré que les 6 espèces principales des Pays-Bas peuvent être divisées suivant la forme du kyste. Il est plus difficile de décrire ces différences que de les observer in vivo (Fig. 1 à 5). La longueur de la queue des larves (c. à d. la partie de la queue depuis la pointe jusqu' à la cavité du corps) et d'autres caractéristiques encore constituent des marques de valeur.

La clef suivante peut servir pour la détermination pratique:

1. Kystes piriformes, c. à d. avec abdomen arrondi 2
Kystes en forme de citron, c. à d. avec abdomen se terminant en pointe allongée, tandis que la vulve se trouve au sommet du cône 3

2. Kystes, sans le cou, ovales; l'anus et la vulve l'un et l'autre dans de larges taches claires de la paroi du kyste; queue des larves très longue et mince . . . . . *H. punctata*. Nématode des graminées
Kystes, sans le cou, sphériques; vulve dans une large tache claire mais l'anus à peine perceptible; queue des larves un peu plus longue que le stylet . . . . . *H. rostochiensis*. Nématode de la pomme de terre.

3. Kystes surprenant par leur petitesse, ventrus, teinte rouge brun; larves trapues et épaisses (rapport longueur: largeur ± 20) . . . . . *H. cruciferae*. Nématode du chou.
Kystes ne surprenant pas par leur petitesse, larves pas trapues et épaisses 4

4. Kystes assez élancés en forme de citron sans pointe mais abdomen pas ou à peine en pointe allongée; teinte rouge brun luisante; queue des larves longue et mince (± $1\frac{1}{2}$ · la longueur du stylet) . . . . . *H. goettingiana*. Nématode du pois.
Kystes avec le cône de la vulve en pointe allongée 5

5. Kystes larges renflés jusqu'à proximité de la vulve, cône de la vulve petit, paroi du kyste le plus souvent brun foncé ou noir; larves avec longue queue (± $1\frac{1}{2}$ × la longueur du stylet) . . . . . *H. avenae* = *H. major*. Nématode de l'avoine.
Kystes avec cône de la vulve en pointe allongée et élancée, teinte brun clair; queue des larves 1 à $1\frac{1}{4}$ × la longueur du stylet . . . . . *H. schachtii*. Nématode de la betterave.

GECITEERDE LITERATUUR

1. Franklin, M. T. – 1940. On the identification of strains of Heterodera schachtii. J. Helminthology 18: 63–84.
2. Franklin, M. T. – 1951. The cyst-forming species of Heterodera. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, England.
3. Goffart, H. – 1934. Die Bestimmung von Rüben-, Hafer- und Kartoffelnematoden auf Grund von Bodenuntersuchungen. Z. Pfl.-Krankh. und Pfl.-schutz 44: 36–41.
4. Hellinga, J. J. H. – 1943. Verslag over het onderzoek van grondmonsters op bietencystenaaltjes, verricht in samenwerking met de suikerfabrieken in 1941 en 1942. Versl. Inst. Rationele Suikerproductie 13: 47–66.
5. Jones, F. G. W. – 1950. Observations on the beet eelworm and other cyst-forming species of Heterodera. Ann. app. Biol. 37: 407–440.
6. Oostenbrink, M. – 1950. Het aardappelaaltje (Heterodera rostochiensis Wollenweber), een gevaarlijke parasiet voor de eenzijdige aardappelcultuur. Versl. en Meded. Plantenziektenkundige Dienst No 115.
7. Oostenbrink, M. & Ouden, H. den – 1953. Het koolcystenaaltje, Heterodera cruciferae Franklin, 1945, in Nederland. T. Plantenziekten 59: 95–100.
8. Peters, B. G. – 1952. The eelworm problem: biological aspects. Plant eelworms of the genus Heterodera. Chemistry and Industry 1952: 994–995.
9. Taylor, A. L. – 1950. Getypte mededeling van de Division of Nematology, Plant Industry Station, Beltsville, Md., U.S.A.

KORTE MEDEDELINGEN

EEN APPARAAT VOOR HET ONDERZOEK VAN AARDAPPELKNOLLEN OP DE AANWEZIGHEID VAN CYSTEN VAN AALTJES

With a summary: An apparatus for the examination of potato tubers for the presence of eelworm cysts

DOOR

Dr Ir D. A. van Schreven

Microbiologische Afdeling van de Directie der Wieringermeer (Noordoostpolderwerken) te Kampen

Bij het onderzoek van een terrein op de aanwezigheid van cystenvormende *Heterodera's* wordt gewoonlijk een droog grondmonster van 200 cc onderzocht, dat is samengesteld uit minstens 60 boringen per ha, die regelmatig zijn verdeeld over het veld. De methode, welke wordt toegepast bij het Instituut voor Rationele Suikerproductie te Bergen op Zoom en de Plantenziektenkundige Dienst te Wageningen, heeft er veel toe bijgedragen het inzicht te verruimen van de verbreiding in ons land van *Heterodera schachtii* Schmidt, *H. avenae* Filipjev en *H. rostochiensis* Wollenweber.

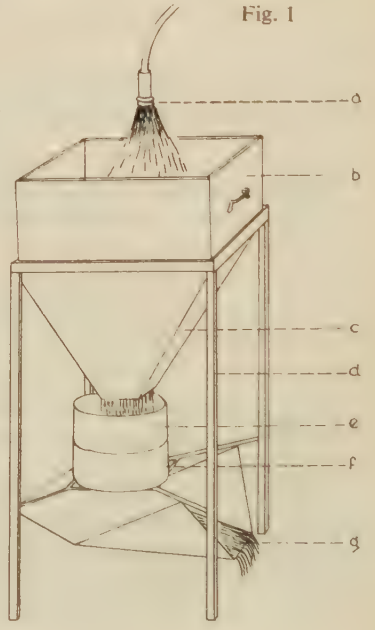
Wanneer 10 millioen cysten regelmatig over een ha zijn verdeeld in een 20 cm dikke bouwvoor, zou men in het monster van 200 cc 1 cyste moeten vinden. Bij aanwezigheid van minder cysten is het vrijwel onmogelijk hun aanwezigheid aan te tonen in een hoeveelheid van 200 cc grond. Uitgaande van deze becijfering zou men, wanneer we aannemen dat een gemiddelde aardappelopbrengst per ha ± 25000 kg is, van elke partij van 25000 kg een zo groot monster moeten nemen, dat hiervan minstens 200 cc grond kan worden afgespoeld. Liefst moet dit monster nog groter zijn, daar de plaatsen waar de knollen van het monster in het veld hebben gelegen naar alle waarschijnlijkheid minder regelmatig verdeeld zullen zijn dan die, welke voor het nemen van een grondmonster in aanmerking zouden komen. De grote moeilijkheid bij het onderzoek van knollen zal dan ook blijven een zó groot monster te nemen, dat aan de voorwaarde van 200 cc grond per ha is voldaan, vooral wanneer de knollen er op het oog schoon uitzien. In dit geval zal het dan ook practisch ondoenlijk zijn met zekerheid uit te maken, of de partij geheel vrij is van cysten. In vele gevallen kleeft aan de knollen echter nog tamelijk veel grond. Zo bleek aan 600 knollen soms ± 300 g grond te kleven. Wanneer een dergelijke partij geïnfecteerd is, moet het dan ook mogelijk zijn cysten te vinden als men 1000 knollen onderzoekt. Van belang is het ook de grond die in de zakken achterblijft te onderzoeken, daar vele cysten gemakkelijk van de knollen loslaten.

In het jaar voor het tot stand komen van de wet op de aardappelmoeheid werden poters, die voor de Noordoostpolder waren bestemd, te Emmeloord gecontroleerd op de aanwezigheid van cysten. Bovendien werden de meeste terreinen, waar de poters op waren geteeld, door de Plantenziektenkundige Dienst of de N.A.K. bemonsterd en onderzocht op cysten.

Voor het onderzoek der knollen werd een eenvoudig apparaat gebruikt, dat als volgt was geconstrueerd (Fig. 1).

Een losse zeef *b* (50 × 50 × 25 cm) wordt boven een wijdmondse trechter *c* geplaatst, welke is bevestigd aan stellage *d* (hoogte 95 cm). Onder de opening van de trechter worden twee boven elkaar geplaatste zeven *e* en *f* aangebracht (diam. 21 cm). De zeven *b*, *e* en *f* hebben resp. een maaswijdte van 3, 1 en 0,25 mm. In zeef *b* worden van het te onderzoeken monster zoveel knollen gebracht, dat de bodem geheel bedekt is. Door middel van de broes *a* wordt een krachtige kegelvormige straal water op de knollen gespoten. Met de ene hand wordt de broes zodanig gehanteerd, dat alle knollen grondig worden bespoten, met de andere hand worden de knollen door elkaar gewenteld, zodat alle kanten worden geraakt. In korte tijd zijn de knollen schoongespoeld waarna zij uit de zeef worden gehaald. De rest van het te onderzoeken monster wordt op dezelfde wijze behandeld. Losgelaten spruiten blijven in zeef *b* achter. Grove grond- en

Fig. 1



veendeeltjes en grove schilfers van de schil worden door zeef *e* tegengehouden. Eventueel aanwezige cysten en deeltjes welke zeef *e* kunnen passeren, doch niet zeef *f*, blijven op de onderste zeef liggen. In zeef *f* verzamelt zich, bij aanwezigheid van veel spruiten, soms vrij veel schuim. Na het afwassen der knollen dient dit schuim te worden weggespoeld door met de broes gedurende enige tijd water in de zeef te spuiten, aangezien het schuim het vinden der cysten zeer bemoeilijkt. De inhoud van de zeef wordt in een witte kom gespoeld en op de gebruikelijke wijze op cysten onderzocht. Het water, dat de drie zeven passeert, wordt via het gootje *g* afgevoerd.

De grootte der monsters varieert met de hoeveelheid grond, die aan de knollen kleeft. In het algemeen is het gewenst gebleken van elke partij van 2000 tot 6000 kg, monsters te onderzoeken van 60 à 90 kg. Het blijkt dan zeer wel mogelijk te zijn met dit toestel cysten in een besmette partij knollen aan te tonen.

In 40 partijen, welke afkomstig waren van terreinen, die door de Plantenziektenkundige Dienst of de N.A.K. waren onderzocht en goedgekeurd, betrekking hebbend op 220 ton pootgoed, werden geen cysten van *H. rostochiensis* gevonden. Twee partijen werden onderzocht vóórdat het resultaat van het terreinonderzoek bekend was. Eén dezer partijen bleek besmet te zijn met cysten van *H. rostochiensis*. Achteraf werd dit door het grondonderzoek bevestigd.

Van 5 partijen aardappels, welke reeds in de herfst van het jaar daarvóór waren ontvangen en waarvan de terreinen niet waren onderzocht, bleken er twee besmet te zijn met cysten van *H. rostochiensis*.

In 2 partijen werden cysten van het bietenaaltje aangetroffen met levende inhoud.

Uit het bovenstaande blijkt dus wel het grote nut van voorafgaand grondonderzoek. Aangezien uit dit onderzoek is gebleken, dat cysten van het bietenaaltje met aardappelpootgoed kunnen worden overgebracht, hetgeen ook voor de hand lag, lijkt het ten zeerste gewenst, dat bij de keuring der percelen hierop wordt gelet, vooral waar het bietenaaltje zich gemakkelijk op allerlei onkruiden in stand kan houden.

Het toestel kan eveneens worden gebruikt om aanwezigheid van cysten in wortelmonsters aan te tonen.

SUMMARY

An apparatus is described with which samples of potatoes can be examined for the presence of eelworm cysts (Fig. 1). A loose sieve *b* (50 × 50 × 25 cm) is placed above a big funnel *c* which is attached to the staging *d* (height 95 cm). Beneath the mouth of the funnel two sieves *e* and *f* (diam. 21 cm) are placed one over the other. The meshes of the sieves *b*, *e* and *f* are respectively 3, 1 and 0.25 mm. The samples of potatoes are washed off in sieve *b*, using a nozzle *a* by which a strong conical jet of water is sprayed upon the tubers. Cysts and particles which are able to pass through sieve *e* but not through sieve *f*, remain on sieve *f*. The residue on sieve *f* is washed into a white bowl and examined for the presence of cysts. The water passing through the three sieves is drained off through the gutter *g*. Satisfactory results have been obtained by examining samples of 60 to 90 kg tubers from each lot of 2000 to 6000 kg potatoes. With this apparatus root samples, also, can be examined for the presence of cysts when only few cysts are present.

TWEE KIEMSCHIMMELS VAN MAIS

With a summary: Two pathogens of maize seedlings

DOOR

Ir TH. DE BRUIN

Laboratorium voor Phytopathologie van de Landbouwhogeschool, Wageningen

Sedert een kwart eeuw wordt, voornamelijk in de Amerikaanse literatuur, melding gemaakt van kiemschimmels bij mais: de korrels ontkiemen niet of de jonge zaailing wordt in zijn ontwikkeling geremd. Gebleken is, dat temperatuur en vochtigheid van de grond hierop van grote invloed zijn. Het gewas vertoont een slechte stand wanneer een periode van koud en nat weer op het uitzaaien volgt. Onderzoekingen wezen uit, dat bodemfungi hieraan debet zijn.

Bij eigen onderzoek naar deze schimmels werd grond gebruikt, waarop mais verbouwd was, terwijl voor zaaigoed handelszaad van het ras Kühn genomen werd. De in kistjes gezaaide, niet ontsmette korrels werden eerst aan een koude behandeling onderworpen (8 dagen bij 10 °C), terwijl de vochtigheid van de grond op minimaal 70% van de maximale watercapaciteit werd gehouden. Daarna werden de kistjes twee dagen bij 19 °C weggezet en tenslotte bij 28 C.

Uit de niet ontkiemde, veelal verrotte korrels, werden verscheidene schimmels geïsoleerd, waaronder een *Pythium* van het *debaryanum*-type en een *Fusarium*, die, bij determinatie volgens WOLLENWEBER en REINKING, het meest *F. culmorum* nabij kwam.

Met deze twee fungi werden infectieproeven ingezet. Niet ontsmette en met Arasan (TMTD-preparaat van Dupont) ontsmette korrels werden uitgezaaid in gestoomde grond. In één reeks werd de grond kunstmatig met een cultuur van *Pythium* besmet, in een andere met *Fusarium*. Iedere dag werd een rij van de uitgezaaide korrels, resp. jonge kiemplanten, opgegraven om de aantasting te kunnen nagaan.

De *Pythium*-aantasting bij de niet ontsmette korrels gaf het volgende beeld. Afsterven en desorganisatie van coleorrhiza en worteltje en bij ernstige aantasting ook van de gehele kiem heeft plaats, voordat de schimmel de korrel is binnengedrongen. Dit zou kunnen worden toegeschreven aan de door de parasiet afgescheiden toxinen, die door het pericarp heen diffunderen, want bij microscopisch onderzoek kon de schimmel pas 3 tot 4 dagen na het zaaien in de vergane delen worden waargenomen. Afhankelijk van de mate van aantasting heeft geen ontkieming of alleen een uitgroeien van het coleoptiel plaats. In het laatste geval wordt de donkerbruine kiemwortel niet langer dan een halve cm. Verder gaat de ontwikkeling niet en de jonge zaailing valt weg. Wordt de korrel niet aangetast of is de aantasting maar zo matig geweest, dat de zaailing er aanvankelijk door heen groeit, dan kan de uitgroeiende wortel later toch door de schimmel vanuit de grond worden aangetast. Dit werd waargenomen bij de ontsmette korrels, die allen zonder uitzondering geheel normaal ontkiemden. De worteltoppen van deze plantjes waren geheel donkerbruin tot zwart verkleurd en rotten weg. Arasan-ontsmetting waarborgt dus wel een goede ontkieming, maar voorkomt een aantasting van de uitgroeiende wortel niet; dit heeft evenwel geen of alleen een tijdelijke stagnatie in de ontwikkeling

van de zaailing tot gevolg, aangezien de plant zich herstelt door de vorming van bijwortels.

Fusarium-aantasting heeft ernstiger gevolgen. Binnendringen van de parasiet geschiedt op willekeurige plaatsen van de korrel voordat enige kieming heeft plaats gehad. Komt de parasiet niet verder dan het pericarp, dan is de aantasting matig en verloopt de ontkieming normaal; in dit geval heeft de aantasting geen noemenswaardige invloed. Bepaald ernstig wordt deze wanneer de schimmel kans heeft gekregen de kiem en het scutellum weefsel te doen verrotten, na zich hierin gevestigd te hebben. Dit was het geval in meer dan de helft (50–80 %) van de gevallen. De korrel verrot en er ontwikkelt zich geen kiemplant. Soms wordt alleen het pluimpje of alleen het worteltje aangetast, in welk geval, voorzover mogelijk, nog een ontwikkeling van een dezer beide plaats vindt. Tot een volledige kiemplant komt het niet.

Worteltjes van matig of niet aangetaste en van ontsmette korrels kunnen eveneens vanuit de grond door de schimmel worden aangetast. Deze aantasting, die echter zelden voorkomt, is maar zeer licht. Lichtbruine verkleuringen komen dan wel in de topzône voor, maar nooit in de top zelf. Hoewel Arasan ontsmetting dus ook hier infectie van de kiemwortel niet voorkómt, is deze aantasting van weinig invloed op de verdere ontwikkeling van de zaailing.

Resumerend kan gezegd worden, dat bij het zaaien van niet ontsmette korrels een *Fusarium*-aantasting veel catastrophaler is dan een door *Pythium* veroorzaakt. Arasan ontsmetting voorkomt niet, dat in met *Pythium* besmette grond stagnatie in de ontwikkeling optreedt, zodat de klacht uit de practijk (waar alleen ontsmet zaad gebruikt wordt): „de jonge zaailing wil in zijn jeugd niet opschieten", dan ook niet zonder grond is.

SUMMARY

Maize grains, not disinfected, were sown in soil of high moisture content in which a previous crop of maize had been grown. Following cold-treatment for a period of 8 days at 10 °C and 2 days at 19 °C, the boxes were placed at 28 °C. Germination and emergence were low. A *Pythium* of the *debaryanum*-type and a *Fusarium* related or identical with *culmorum* were isolated from a number of the rotted grains.

The following conclusions were drawn from experiments with disinfected and untreated grain sown in steamed soil and in soil infested with the above-mentioned fungi:

1. *Pythium* sometimes killed the untreated grains before entering them, as was shown by microscopic examination.
2. The percentage germination of seed disinfected with Arasan was approximately normal, though the roots became attacked on thier way through the soil.
3. *Fusarium* attack on untreated grain was more severe than the attack by Pythium. Though alle grains that were disinfected germinated well in contaminated soil, the roots were already slightly attacked by the fungus as soon as they left the pericarp.
4. Arrested growth of seedlings from treated grain sown in the field must be attributed mainly to damage of the roots by Pythium spp. during periods of low temperature and high moisture.

ONTIJDIGE KNOLVORMING BIJ DE AARDAPPEL IN VERBAND MET DE MORPHOLOGISCHE TOESTAND VAN DE POTER

With a summary: Premature tuberformation in potatoes in connection with the morphology of the tuber

DOOR

Dr F. E. Nijdam en B. Ros

Instituut voor Rassenonderzoek van Landbouwgewassen, Wageningen

Het vraagstuk van de ontijdige knolvorming bij de aardappel, hoewel voor de practijk in hoofdzaak opgelost, is in wezen nog een niet ontraadseld probleem.

Wij weten, dat een zekere gesteldheid van de knol het gevaar voor het vormen van onderzeeërs oplevert. De omstandigheden, waaronder de knol na het poten komt te verkeren, zijn, indien deze gesteldheid aanwezig is, van betekenis voor het al of niet optreden van het verschijnsel.

De neiging tot ontijdige knolvorming wordt opgewekt door de poters tijdens het bewaren herhaaldelijk af te spruiten. Dit maakt het pootgoed „zwak": in koude grond gezet levert zulk materiaal teleurstellende resultaten. Een deel van de planten blijft weg, het komt niet op, doordat zich uit de moederknol korte stolonen met nieuwe knolletjes zijn gaan vormen in plaats van loofdragende stengels.

Door onderzoekingen van Wellensiek (1924) zijn deze inzichten verworven. Welke voorstelling moet men zich nu maken omtrent die staat van bereidheid tot het vormen van onderzeeërs? Wellensiek meent, dat het grote stofverlies, dat een knol door het herhaalde afspruiten ondergaat, als oorzaak moet worden aangemerkt. Voortbouwend op deze gedachte veronderstelt hij dan, dat in het bijzonder waterverlies van betekenis is. De knol raakt naar verhouding meer water dan droge stof kwijt; hij denkt nu aan het optreden van vergrote concentraties in de weefsels als nadere oorzaak voor de abnormale groei.

Deze opvatting wordt niet als overtuigend bewezen aanvaard. Oortwijn Botjes (1927) kon aantonen, dat ook zonder dat uitdroging optrad, bij herhaalde afspruiting de ontijdige knolvorming was op te wekken. Hij meent, dat een verschuiving in de koolhydraat-eiwitverhouding de neiging onderzeeërs te vormen veroorzaakt. Er zou naar verhouding meer eiwit dan koolhydraat verloren gaan.

Door van Schreven (1949) werd aangetoond, dat tijdens de spruitvorming de verhouding zetmeel : eiwitten in de moederknol niet toe-, doch afneemt. Als oorzaak van de ontijdige knolvorming vermoedt van Schreven het uitgeput raken aan stoffen als groeistoffen tengevolge van het afspruiten.

Bij alle verscheidenheid van inzicht is er bij de onderzoekers in zoverre overeenkomst, dat zij allen denken aan physiologische factoren. Op enkele plaatsen in de literatuur kan men echter worden getroffen door opmerkingen, die de gedachte wekken, dat er misschien ook morfologische invloed in het spel kan zijn.

Wellensiek vermeldt een proef, waarbij elk spruitje, dat te voorschijn kwam, met sublimaat werd vernietigd. Ook in dat geval ging de knol tenslotte tot onderzeeërvorming over. Hij merkt hierbij op: „verder blijkt uit deze proef, dat het voorkómen van de spruitontwikkeling door het geregeld vernietigen van de spruiten in een zeer jong ontwikkelingsstadium de totstandkoming der neiging tot onderzeeërvorming niet verhindert". Aan deze of gene stof raakt zo'n knol

Fig. 1. Knol met lichtkiem, waarvan de eindknop en de bovenste zijknoppen zijn weggesneden. Na uitplanting hebben zich uit de onderste zijknoppen spruiten ontwikkeld, die tot normale loofdragende assen uitgroeien.

nu niet uitgeput. Het telkens vernietigen van de spruitjes, die te voorschijn komen, maakt, dat waarschijnlijk assen van steeds hoger orde de hergroei krijgen te verzorgen. Is het niet denkbaar, dat de neiging tot stolo-vorming aan assen van hoger orde groter is dan aan assen van lager orde?

In een publicatie van NEELTJE KRYTHE (1946) wordt een beschrijving gegeven van wat er aan spruitresten overblijft op een afgesproten knol. Het zijn de onderste zijknoppen, die hier en daar op de stompjes der afgebroken assen gespaard blijven. Uit de onderste zijknoppen van de hoofdas ontstaan bij normale ontwikkeling stolonen en naar KRYTHE vermoedt, voltrekt zich reeds in de winter tijdens het bewaren de differentiatie tot toekomstige stolo of tot loofas. Zou het nu ook mogelijk zijn, dat over de knoppen, die aan een afgesproten knol zijn blijven zitten, het lot al heeft beslist? Is er geen kans, dat deze op grond van een differentiatie, die zich reeds heeft voltrokken, niet anders kunnen leveren dan stolonen?

Teneinde op deze vragen een antwoord te verkrijgen is in 1950 een aantal knollen van het ras Eersteling te kiemen gezet. Het materiaal was na de oogst opgeslagen geweest in een koelhuis bij een temperatuur van 2 °C. Toen het op 3 Januari '50 in bewerking werd genomen waren de knoppen nog geheel in rust. Ter vereenvoudiging werden bij alle knollen de ogen op twee na weggeschraapt. In deze beide ogen werd alleen de hoofdknop – in een goed ontwikkeld oog vindt men namelijk een groepje knoppen – gespaard. Er konden dus bij de kieming niet meer dan twee spruiten per knol uitlopen. Het materiaal werd bij kamertemperatuur in het licht te kiemen gezet in een bak, die door een eenruiter was afgesloten. De knollen werden op latten met gaten als bij een eierrek geplaatst, op enige hoogte boven vochtige turfmolm. De bak kwam voor een Noord-raam te staan. De omstandigheden waren, naar later bleek, niet voor alle knollen gelijk. Aan de raamkant koelde de bak vooral des nachts vrij sterk af, terwijl deze aan de van het raam afgekeerde kant blootstond aan bestraling door een in het vertrek aanwezige kachel. Dit veroorzaakte een ongelijkheid in de relatieve vochtigheid; de knollen die het dichtst bij het raam stonden en dus in een omgeving met hoge relatieve vochtigheid verkeerden, vormden aan de lichtkiemen lang uitgroeiende wortels. Bij die, welke in een relatief drogere atmosfeer stonden, bleven de wortels kort.

Bij een aantal knollen werd na zekere tijd de eindknop van de hoofdas van de lichtkiem weggesneden. Een deel van deze zo behandelde knollen werd vervolgens in potten geplant (de helft warm bij ± 20 °C, de andere helft koud bij ± 10 °C), een ander deel kreeg gelegenheid de ontwikkeling onder de oude omstandigheden voort te zetten. Uit de geplante knollen ontwikkelden zich uitsluitend normale planten, onverschillig of de groei in koude grond of in warme aarde had plaats gevonden. Werden de knollen, nadat de eindknop was verwijderd in de lichtkiembak teruggeplaatst, dan kwamen de zijassen van eerste orde tot ontwikkeling en deze bootsten dan geheel de habitus van de hoofdas na. Het werden dikke asjes van één à twee cm lengte met een grote eindknop van groene, ingesneden bladeren. Het maakte geen verschil of de eindknop op een vroeger of op een later tijdstip was weggesneden. Belangrijk waren de waarnemingen aan het materiaal van een proef, waarbij de lichtkiemen gelegenheid was gegeven zich lange tijd (tot 5 Mei) ongestoord te ontwikkelen en waarbij daarna niet alleen de eindknop maar ook de hoogste zijknoppen van de gevormde spruiten werden weggesneden. De overblijvende stompen, die nu werden uitgeplant, be-

zaten nog slechts enkele kleine, reeds oude zijknoppen aan de basis. Indien door differentiatie de bestemming van een knop al vroegtijdig wordt bepaald, dan zou, waar we hier met de onderste zijknoppen van de hoofdas hebben te maken, kunnen worden verwacht, dat deze knoppen tot stolonen zouden uitgroeien. In alle gevallen ontstonden echter normale planten, die weldra na het poten met het loof boven de grond kwamen (fig. 1).

Bij een andere serie knollen werd na zekere tijd de hoofdas getopt en op een later tijdstip, als de zijassen van eerste orde tot flinke ontwikkeling waren gekomen, werden ook deze van de eindknop ontdaan. Alle verdere ontwikkeling zou hier dus voor rekening komen van zijassen, die tenminste van de tweede orde waren. Bij uitplanten ontstonden nooit anders dan normale planten. Werden de knollen, nadat de zijassen van eerste orde waren onthoofd, opnieuw aan het licht te groeien geplaatst, dan groeiden de assen van tweede orde op hun beurt uit tot spruiten met het voorkomen van een normale lichtkiem.

Niet anders waren de resultaten, wanneer zulke tweemaal behandelde knollen voor de derde keer onder handen werden genomen en waarbij dan dus de zijassen van tweede orde werden getopt. Men zag in die gevallen de zijassen van derde orde tot ontwikkeling komen. Na poten ontstonden daaruit normale bovengrondse stengels; als lichtkiem werden de assen van derde orde naar habitus aan een hoofdas gelijk. Evenzo als tenslotte ook de assen van derde orde en zelfs de assen van vierde orde werden getopt. Het gelukte nimmer het optreden van onderzeeërs op te wekken; altijd werd na uitplanten een normale plant verkregen. Uit dit onderzoek is niet gebleken, dat in bepaalde zijknoppen van een lichtkiem reeds voor het planten een zodanige differentiatie heeft plaats gevonden, dat hun latere ontwikkeling tot stolo zou zijn bepaald. Evenmin is onder de hier gekozen omstandigheden gebleken, dat, indien een knol wordt gedwongen zich bij de spruitvorming te behelpen met assen van hogere orde, daarmede een versterking van de neiging tot stolonenvorming gepaard gaat.

SUMMARY

Repeated desprouting of potato tubers tends to produce a disorder known as premature tuberformation. Studies were made to determine whether, before planting, a differentiation takes place in certain buds so that stolon formation will result. All but two eyes were excised from tubers of the variety Eersteling (Duke of York) and the tubers were allowed to sprout in light. At various periods sprouts were removed and the subsequent development of the remaining lateral buds was studied. It was found that the lateral buds always developed into leaf-bearing shoots irrespective of their order or distance from the terminal bud. If the sprouts were given the opportunity of developing in light, these buds formed axes with the appearance of normal shoots.

The investigations failed to show that certain lateral buds in the eyes had undergone differentiation before planting such that their development into stolons was already determined.

Nor did it appear that stolon formation was encouraged when, under conditions as chosen here, tubers were compelled to use axes of a higher order for sprout development.

LITERATUUR

Oortwijn Botjes, J. G. – 1927. Ontijdige knolvorming bij aardappelen. T.o.Pl.ziekten: 33: 1–13.

Neeltje Krythe – 1946. De invloed van de bewaring der aardappelknollen op de bouw van knoppen en op de ontwikkeling tot volwassen plant. 1. Meded. Landbouwhogeschool, Wageningen (Nederland) dl. 47, verh. 6.

Van Schreven, D. A. – 1949. Over ontijdige knolvorming bij vroege aardappels. T.o.Pl.ziekten 55: 290–308.

Wellensiek, S. J. – 1924. Een onderzoek naar de factoren, die ontijdige knolvorming bij vroege aardappels bepalen. Proefschr. Wageningen. T.o.Pl.ziekten 30: 177–226.

KORTE REFERATEN VAN DE LEZINGEN GEHOUDEN OP DE VERGADERING VAN DE NEDERLANDSE PLANTENZIEKTENKUNDIGE VERENIGING OP VRIJDAG 27 NOVEMBER 1953

M. VAN DE VRIE: Fruitspintbestrijding met nieuwe middelen.

Het fruitspint (*Metatetranychus ulmi* KOCH) is te beschouwen als een cultuurplaag. Gelijktijdig met de toename der cultuurzorgen (bespuitingen, snoei, grondbewerking en bemesting) valt een toename der spintaantasting te constateren. In hoeverre deze cultuurzorgen direct of indirect de spintontwikkeling bevorderen, is nog niet geheel uitgemaakt.

Als nieuwe middelen ter bestrijding van het fruitspint zijn de laatste jaren een aantal middelen met ovicide werking ontwikkeld: p-chloorphenyl p-chloorbenzeensulfonaat (= PCPCBS), p-chloorphenyl benzeensulfonaat (= PCPBS, p-chloorbenzyl p-chloorphenyl sulphide (= chloorparacide), di-phenyl-sulfone (= DPS). Verder werden ontwikkeld de z.g. emphytische middelen OMPA en Systox, die beide werkzaam zijn tegen de bewegelijke stadia van het fruitspint.

Voor de voorjaars- (of voorbloei-)bestrijding bleken in aanmerking te komen: anti-spintolie, met steeds kans op hernieuwde aantasting doordat niet alle eieren geraakt kunnen worden en PCBPCS (chloorparacide). Voor de nabloeibestrijding komen in aanmerking EPN 300; hiermede kan een grondige opruiming tot stand gebracht worden; de werkingsduur is echter niet lang; PCPBS gaf in combinatie met parathion een zeer goed resultaat; er is echter kans op phytocide werking; PCPCBS + parathion gaf een iets minder fraai resultaat dan PCPBS + parathion; PCBPCS (chloorparacide) + parathion gaf ook een zeer fraai resultaat; nog te weinig ervaring werd opgedaan inzake eventuele phytocide werking. Van de emphytische middelen was Schradan door de te korte werkingsduur niet aantrekkelijk. Eén toepassing van Systox kort na de bloei (vóór einde Mei) hield de bomen daarentegen het gehele seizoen vrij van spint.

Dr P. A. VAN DER LAAN: De levenscyclus en biologische aspecten van de aaltjesvangende amoebe *Theratromyxa weberi* ZWILLENBERG.

Met behulp van een aantal lichtbeelden werden de verschillende stadia van dit organisme vertoond. Onder gunstige omstandigheden kunnen grote verteringscysten van de amoebe gevormd worden, die over de honderd larven van *Heterodera* tegelijk in een paar dagen verteren. De amoeben dringen ook de aaltjescysten binnen en verschuilen er zich in de eidoppen. Tegen indrogen zijn de amoeben zeer slecht bestand. Allerlei soorten van kleine aaltjes in de grond worden erdoor aangetast, ook de niet-parasitaire. Potproeven, waarbij de met *Theratromyxa* geïnfecteerde aaltjescysten in aardappelmoede grond werden gebracht, hadden steeds negatief resultaat. Op de vindplaatsen van de amoebe is de aardappelmoeheid niet afgenomen. Hoewel de vondst van *Theratromyxa* wetenschappelijk van grote betekenis is, zal de waarde ervan voor de practijk waarschijnlijk niet groot zijn.

Dr H. J. TOXOPEUS: Het kweken van aardappelrassen, die resistent zijn tegen het aardappelcystenaaltje.

Sedert 1948 worden hier te lande pogingen gedaan de beschikking te krijgen over knoldragende aardappelsoorten, die niet door dit aaltje worden aangetast. Door Dr ELLENBY is het sortiment van de Commonwealth Potato Collection te Cambridge onderzocht en hij vond eerst aanwijzingen van resistentie in de wilde soorten *Solanum Ballsii* en *S. sucrense* en naderhand in enkele van een zeer grote collectie variëteiten van de in de Andesrepublieken vanouds gekweekte soort *S. andigenum*.

Zaad en knollen van dit materiaal werden ons welwillend ter beschikking gesteld en zelf vonden we in materiaal, dat in Bolivia en Noord Argentinie voor ons werd verzameld, twee andere resistente wilde soorten die nog niet zijn gedetermineerd, en nog een van de engelse rassen afwijkende resistente variëteit van *S. andigenum*.

Het veredelingswerk is hoofdzakelijk gebaseerd op *S. andigenum*. Kruisingen met onze aardappelrassen slagen zeer goed en onder de hybriden komen 50–80 % resistente planten voor. In de F1 komen geen of uiterst weinig planten voor, waarvan we kunnen verwachten dat er zich een goed aardappelras uit zou kunnen ontwikkelen. De beste van deze hybriden worden daarom opnieuw met aardappelrassen gekruist.

Dr J. G. TEN HOUTEN: Een stambasisrot, veroorzaakt door *Phytophthora cactorum* (LEB. et COHN) SCHROET.

Nadat men enkele jaren in onzekerheid heeft verkeerd over de oorzaak van een ernstig stambasisrot van appelbomen, vooral van het ras Cox's Orange Pippin, gelukte het spreker deze zomer uit de aangetaste schors *Phytophthora cactorum* te isoleren. Deze schimmel was reeds enige jaren bekend als oorzaak van een stambasisrot van appels in de Verenigde Staten, Canada en Nieuw Zeeland. Sinds 1952 is gebleken, dat *Phytophthora cactorum* ook in Engeland en Duitsland de bast van Cox's Orange Pippin appelbomen aantast.

Door spreker verrichte infectieproeven gaven dezelfde bastbeschadiging als in de practijk. Hieruit kon *Phytophthora cactorum* teruggeïsoleerd worden. Na een bespreking en demonstratie van het ziektebeeld werd mededeling gedaan over het voorkomen in Nederland.

In het buitenland gebruikte bestrijdingsmethoden werden besproken, terwijl eveneens aan de hand van Canadese onderzoekingen op het bestaan van grote rasverschillen t.a.v. de resistentie tegen de parasiet werd gewezen.

Dr H. J. DE FLUITER, mede namens de heer F. A. VAN DER MEER: De verspreiding van de dwergziekte bij de framboos.

Spreker geeft eerst een overzicht van het optreden van de ziekte in Engeland en Nederland en wijst op haar voorkomen op wilde braam, wilde framboos, gecultiveerde braam en gecultiveerde framboos. PRENTICE toonde aan, dat de ziekte veroorzaakt wordt door een virus. De symptomen worden besproken, waarbij de nadruk wordt gelegd op de lange tijd, die bij verschillende bramen- en frambozenrassen verloopt tussen het tijdstip van besmetten en het zichtbaar worden van de symptomen. Het ras Radboud bleek echter tamelijk snel te reageren. De verspreiding te velde vindt plaats door gebruik van besmet plantmateriaal en door insecten.

Het onderzoek naar deze vectoren toonde aan, dat de grote en de kleine frambozenluis het virus niet overbrengen. De cicadellide, *Macropsis fuscula* ZETT., bleek echter een goede vector te zijn. Reeds kon in 8 van de 25 infectieproeven, die met dit insect genomen werden, virusoverdracht vastegesteld worden aan de hand van de optredende symptomen (zie ook p. 195–197 van deze jaargang).

ACTUALITEITEN EN VOORLOPIGE MEDEDELINGEN

ENKELE PARASIETEN VAN DE KOOLZAADSNUITKEVER, *Ceuthorrhynchus assimilis* PAYK – Ir G. W. ANKERSMIT.

1. *Antoniella declinata* SOYKA [1]) (*Mymaridae*) parasiteert op de eieren en komt talrijk voor in Juni en Juli. Voor de beperking van de snuitkeverplaag is deze parasiet vermoedelijk van geringe betekenis daar de meeste kevereieren in Mei worden gelegd en de parasiet dan nog niet voorkomt. De uit het keverei komende volwassen parasiet knaagt een gat in de hauwwand en verlaat hierdoor de hauw. Op deze wijze worden dus toegangspoorten voor de koolzaadgalmug gevormd, waardoor het nut van de parasiet twijfelachtig is.

2. *Microctonus melanopus* RUTHE (*Braconidae*). Hoogstwaarschijnlijk is dit, volgens determinatie van Betrem, de juiste naam voor deze parasiet. Dit insect is een imago-parasiet van *C. assimilis*, die ook in *C. quadridens* PANZ. voorkomt. De larf leeft in het abdomen van de kever en tast daar het vetweefsel en de ovariën of de testes aan. Per kevergeneratie werden 2 generaties van de parasiet waargenomen. Het parasiteringspercentage van de eerste generatie, die van Juli tot April in de kever leeft, bedroeg in vele gevallen omstreeks 20 %. De betekenis van de parasitering door de tweede generatie, die van half Mei tot eind Juni in de kever leeft, is moeilijk vast te stellen, aangezien in deze periode vele kevers een natuurlijke dood sterven. Wel werd opgemerkt, dat het parasiteringspercentage einde Juni soms hoog was (60 %) hetgeen zou wijzen op een langer in leven blijven van de geparasiteerde dan van de niet geparasiteerde kevers.

ZWART WORTELROT VAN AARDBEIEN – Dr C. H. KLINKENBERG. Vele waarnemingen gedurende een reeks van jaren, deden het vermoeden rijzen, dat wortelaaltjes een beslissende factor zouden zijn bij het optreden van zwart wortelrot in aardbeien.

Men vindt regelmatig aaltjes (*Pratylenchus*-type) en aaltjeseieren in de schorslagen van licht aangetaste wortels. In ernstig ziek weefsel zijn ze zelden te vinden. Het is bekend, dat dergelijke

[1]) det. SOYKA.

57/PG

wortelaaltjes zeer beweeglijk zijn; ze verlaten het aangetaste weefsel spoedig en zoeken jongere, nog gezonde wortels, waarin ze opnieuw binnendringen.

Zwart wortelrot van aardbeien komt in ernstige mate vooral op lichte, zandige gronden voor. Er konden steeds wortelaaltjes geïsoleerd worden uit grondmonsters van velden, waarop de aardbeiplanten ziek werden, en wel in groter aantal dan uit monsters van niet-aangetaste velden en van andere grondtypen.

Uit de zieke wortels werden vele fungi geïsoleerd; wanneer men hiermee echter infectieproeven neemt, treedt geen zwart wortelrot op.

Dr SEINHORST isoleerde wortelaaltjes uit grond van een ernstig besmet veld. Deze werden gebruikt voor een potproef, waarbij vergeleken werden:

1. gestoomde „zwart-wortelrotgrond", gemengd met compost (afkomstig van „Huis te Lande" te Rijswijk);
2. gestoomde „zwart-wortelrotgrond", eveneens met deze compost vermengd, waaraan de geïsoleerde wortelaaltjes toegevoegd werden.

Hierdoor zijn de schimmels van de besmette grond vervangen door het saprophytische fungicomplex van de compost.

In de eerste serie potten bleven de wortels van aardbeiplanten gezond, in de tweede groep trad zwart wortelrot op. Waarschijnlijk kunnen de steeds aanwezige saprophytische of zwak parasitaire grondschimmels aardbeiwortels slechts aantasten, wanneer deze door de wortelaaltjes verwond zijn.

Het lag voor de hand, proeven te nemen met grondontsmettingsmiddelen. In samenwerking met de Proeftuin „De Duinstreek van Holland" werd, kort na de oorlog, een veldproef genomen met formaline. Het resultaat was zo gunstig, dat het Consulentschap Amstelveen de grondontsmetting met formaline nader uitwerkte, met als gevolg, dat deze methode tegenwoordig op grote schaal wordt toegepast door de tuinders in Kennemerland (per are 15–20 l handelsformaline, gemengd met ± 130 l water; nagieten met ± 150 l water).

Formaline werkt in de gebruikte concentraties zeker aaltjes-dodend. Daarna werden ook andere middelen, in de eerste plaats nematociden, onderzocht. In samenwerking met de genoemde Proeftuin en met het Koninklijke-Shell Laboratorium te Amsterdam is een proef genomen met D.D. en een bodemfungicide, dat onder codeletter beschikbaar gesteld werd. D.D. (50 cc per m²) gaf verreweg de beste resultaten. Het Consulentschap beproefde op de Proeftuin zelf o.a. chloorpicrine, hetgeen evenals D.D. een grote verbetering van de gezondheidstoestand van het gewas geeft.

BOEKBESPREKINGEN

D. MULDER. Voedingsziekten bij fruitgewassen. Uitg. Afd. Tuinbouw v. d. Directie v. d. Landbouw, 1953. 64 p. en 24 kleurenplaten. Prijs f 1,75.

Met de intensivering van onze cultures komen de voedingsziekten steeds meer op de voorgrond en het is uitermate verheugend dat thans een uitgave mogelijk is van de door Dr Mulder verzamelde gegevens en ervaringen. De tekst omvat o.a. een beschrijving van de ziekteverschijnselen veroorzaakt door het ontbreken van 13 elementen, beginnende bij N, P en K en eindigende bij Zink, Borium en Molybdeen. In het hoofdstuk over blad en bodem, in samenwerking met Ir BUTYN geschreven, wordt veel aandacht geschonken aan de onderlinge betrekkingen tussen blad en bodem. Het laatste hoofdstuk handelt over het voorkómen en de genezing van voedingsziekten, waarbij naast een behandeling van de grond ook de bespuiting en injectie ter sprake komen. De 24 gekleurde platen, uitgevoerd naar aquarellen van M. P. VAN DER SCHELDE, vormen een zeer waardevolle illustratie van de tekst. Van 7 gebrekziekten en enige andere afwijkingen worden voor verschillende fruitsoorten en variëteiten de symptomen weergegeven. Behalve voor practici is deze uitgave van zeer groot belang voor iedereen, die zich met de voeding van onze cultuurplanten bezig houdt.

OORT